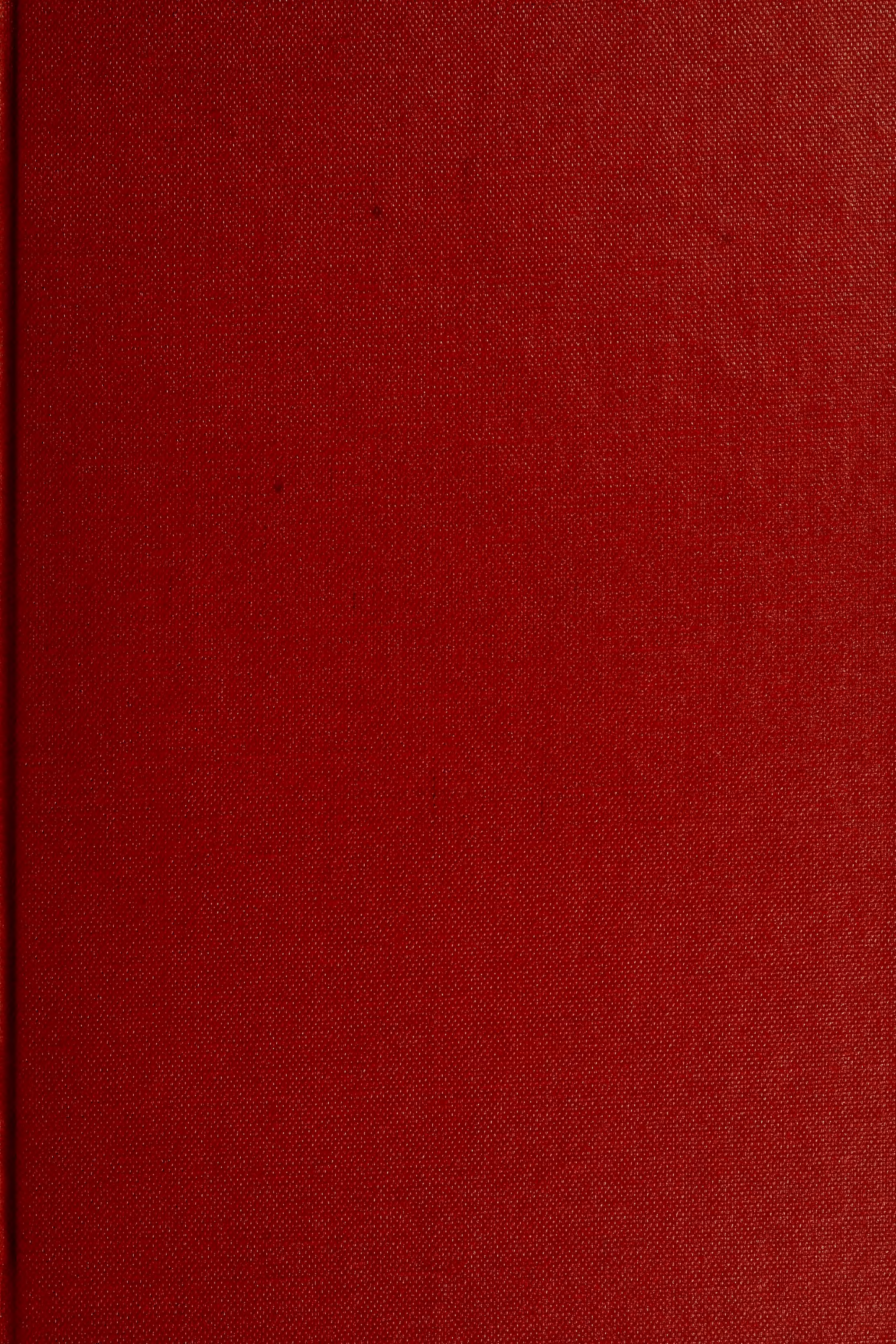


# IBERUS






Vol. 12 (1)


## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGIA


Oviedo, junio 1994

# *IBERUS*

Revista de la

## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA

**Sede Social**: Museo Nacional de Ciencias Naturales
C/José Gutiérrez Abascal, 2 • 28006 Madrid





Toda la correspondencia referente a publicaciones debe remitirse a:

Dr. Jesús Ortea (Editor de Publicaciones) Laboratorio de Zoología
Departamento de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo
C/Jesús Árias de Velasco, s/n • 33071 Oviedo

# *IBERUS*

## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA

Vol. 12 (1) Oviedo, junio 1994

Dep. Leg. B-43072-81
ISSN 0212-3010
Diseño y maquetación: Gonzalo Rodríguez
Impresión: LOREDO, S. L. - Gijón

# ÍNDICE

## *IBERUS* **12 (1) 1994**

*IBERUS*, 12 (1): 1-5, 1994

# Una nueva especie de *Sinezona* (Gastropoda, Scissurellidae) del Caribe

## A new species of *Sinezona* (Gastropoda, Scissurellidae) from the Caribbean Sea

Emilio ROLÁN* y Ángel A. LUQUE**

RESUMEN

Se describe *Sinezona confusa* spec. nov. del Caribe, confundida hasta ahora con *S. crossei* (Folin, 1869) (= *S. cingulata* auct., non O. G. Costa, 1861).

ABSTRACT

*Sinezona confusa* spec. nov., a species until now confused with *S. crossei* (Folin, 1869) (= *S. cingulata* auct., non O. G. Costa, 1861), is described from the Caribbean Sea.

PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Scissurellidae, *Sinezona*, Caribe.
KEY WORDS: Gastropoda, Scissurellidae, *Sinezona*, Caribbean Sea.

## INTRODUCCIÓN

El nombre específico *Scissurella cingulata* O. G. Costa, 1861 ha sido asignado a una especie del Mediterráneo y del Atlántico Oriental, incluida actualmente en el género *Sinezona* Finlay, 1927 (HERBERT, 1986; SCHIRÓ, 1986; SABELLI, GIANNUZZI-SAVELLI Y BEDULLI, 1991). Esta especie ha sido citada por NORDSIECK Y GARCÍA-TALAVERA (1979) en Canarias como *Scissurella* (*Sinezona*) *fayalensis* (Dautzenberg, 1889), por BANDEL (1982) en Lanzarote como *Sinezona* sp., y por BURNAY Y ROLÁN (1990) en las Azores y Cabo Verde. Estos últimos autores discuten su asignación genérica y específica y concluyen que *Sinezona crossei* (Folin, 1869) es el nombre válido de esta especie.

Hasta ahora, *S. crossei* se había considerado anfiatlántica y citado en el Caribe (como *Scissurella* o *Schismope cingulata*) por diversos autores (WARMKE Y ABBOTT, 1961; BANDEL, 1982; VOKES Y VOKES, 1983; GARCÍA-TALAVERA, 1983). PALAZZI (1985, como Scissurellidae sp.) y LEAL (1991, como *Sinezona* sp.), ilustran conchas del Atlántico Occidental similares a las ilustradas por los autores mencionados anteriormente. Sin embargo, el examen de las fotografías al microscopio electrónico de barrido de las conchas de ambos lados del Atlántico induce a ciertas reservas sobre su identidad específica. BURNAY Y ROLÁN (1990) afirman que es preciso confirmar que *S. crossei* es la especie que se encuentra en el Caribe. El estudio comparado de más de 300 ejemplares del Mediterráneo y de las Islas Azores, Canarias y Cabo Verde con ejemplares del Caribe, ha llevado a la conclusión de

* C/Cánovas del Castillo, 22; 36202 Vigo (Pontevedra).
** Laboratorio de Biología Marina; Departamento de Biología; Universidad Autónoma; 28049 Madrid.

que los ejemplares de los dos lados del Atlántico corresponden a dos especies diferentes. Dado que no existe ningún nombre disponible para la especie americana, se describe a continuación como nueva.

Familia SCISSURELLIDAE Gray, 1847

Género *Sinezona* Finlay, 1927

## ***Sinezona confusa*** spec. nov.

*Schismope cingulata* (O. G. Costa, 1861): Warmke y Abbott, 1961, *Caribbean seashells*: 35, Fig. 10.

*Scissurella cingulata* O. G. Costa, 1861: Bandel, 1982, *Facies*: Lám. 10, Fig. 9; Vokes y Vokes, 1983, *Dist. shallow-water mar. Moll., Yucatan Pen., Mexico*: 12, Lám. 23, Fig. 1; De Jong y Coomans, 1988, *Mar. gast. Curaçao, Aruba and Bonaire*: 9, Lám. 8, Fig. 1.

Scissurellidae sp.: Palazzi, 1985, *Notiz. CISMA*: 40, Figs. 15-16.

*Sinezona* sp.: Leal, 1991, *Mar. Pros. Gast. ocean. isl. Brazil*: 43, Lám. 2, Figs. J-K.

**Material examinado**: Cuba: Norte: 1 concha, El Salado, 3 m; 16 conchas, Comodoro (La Habana), 2 m; 14 ejemplares y 45 conchas, Playa Baracoa (La Habana), 5 m; 1 concha, Yaguanabo, 2 m; 18 conchas, Jibacoa, 4 m. Sur: 2 conchas, Cayo Matías, 20 m; 2 conchas, Cayo Cantiles, 20 m; 15 conchas, Punta Tamarindo (Cienfuegos), 40 m; 10 conchas, Faro de los Colorados (Cienfuegos), 56 m; Puerto Rico: 2 conchas, San Juan; República Dominicana: 1 concha, Higüey.

**Material tipo**: Holotipo (Fig. 1), depositado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (MNCN 15.05/17230). Un paratipo (Fig. 7) en el MNCN, y dos en cada una de las siguientes instituciones: The Natural History Museum (Londres), American Museum of Natural History (Nueva York), Smithsonian Institution (Washington), Instituto de Zoología y Sistemática (La Habana) y Zoölogisch Museum (Amsterdam). 22 paratipos en la colección de E. Rolán.

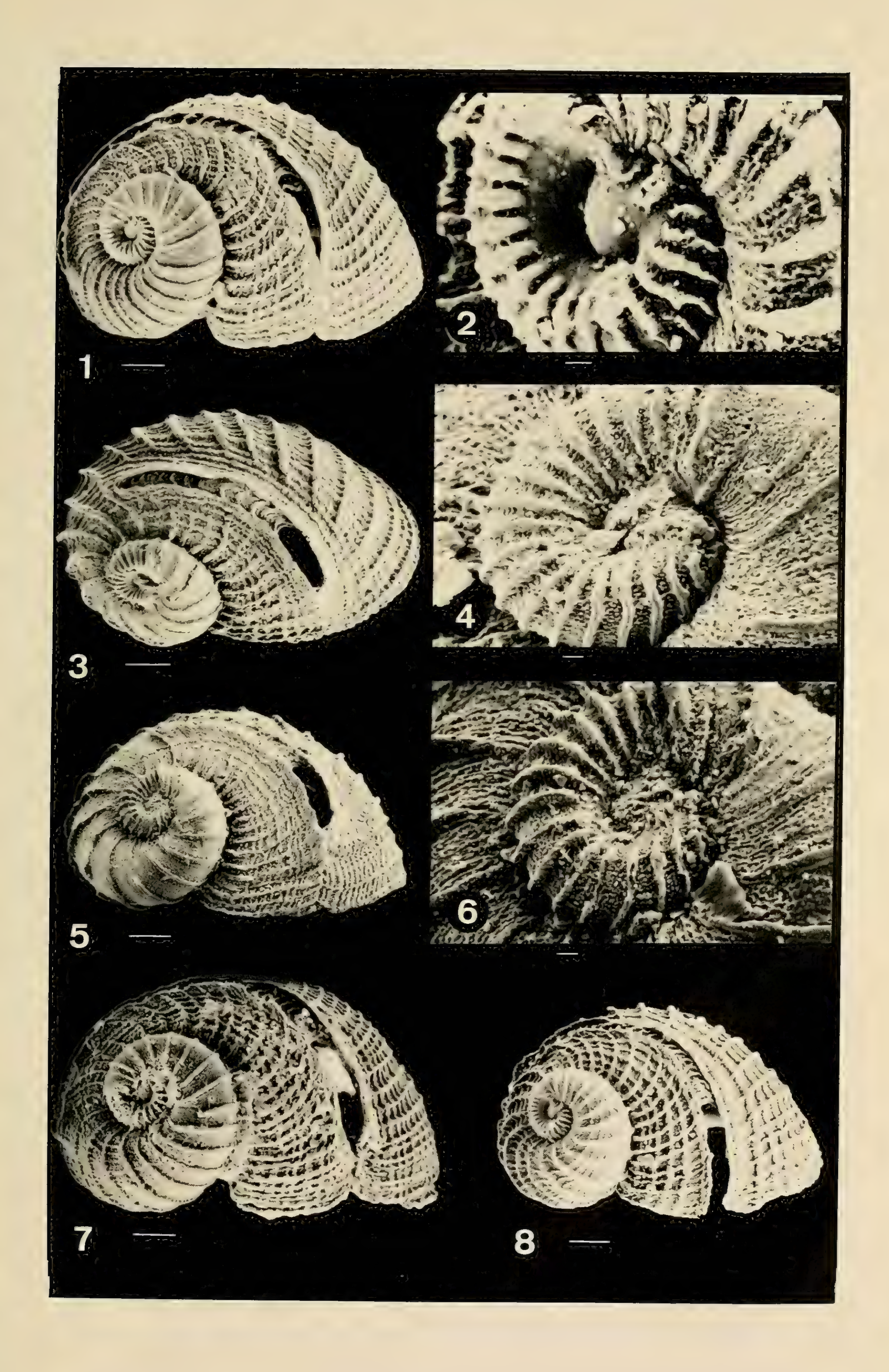
**Localidad tipo**: Holotipo y paratipos de Playa Baracoa, cercanías de La Habana (Cuba), 23° 03′ N, 82° 34′ O.

**Etimología**: El nombre específico hace referencia a la confusión en que se ha mantenido *S. confusa* con *S. crossei*.

**Descripción**: Concha (Figs. 1, 7, 8) pequeña (diámetro del holotipo, 0,78 mm), ligeramente turbiniforme, blanquecina, con vueltas de espira que crecen con rapidez y ápice aplanado. Protoconcha (Fig. 2) con una vuelta de espira, núcleo liso y terminada en una fuerte costilla axial; superficie con 16 a 18 costillas axiales, más finas en la sutura y ensanchadas un poco más arriba, que terminan lejos de la sutura interna, interrumpiéndose bruscamente; superficie entre las costillas lisa. Teloconcha con una vuelta y media de espira, un poco más o un poco menos, según la madurez del animal. Escultura formada por costillas axiales algo curvadas, cruzadas por cordoncillos espirales más finos que van aumentando en número a medida que crece la vuelta; entre las costillas axiales existen hilos axiales iregulares muy finos. La selenizona se inicia un poco antes de finalizar la primera vuelta

(Página derecha) Figuras 1, 2, 7 y 8. *Sinezona confusa* spec. nov. Playa Baracoa (Cuba). 1: holotipo, MNCN 15.05/17230; 2: protoconcha del paratipo de la figura 8 (AMNH); 7: paratipo (MNCN); 8: paratipo, ejemplar joven con hendidura abierta (AMNH). Figuras 3-6. *Sinezona crossei* (Folin, 1869). 3, 4: concha y protoconcha, Isla de Sal, Archipiélago de Cabo Verde; 5, 6: concha y protoconcha, Isla de Alborán (Mediterráneo). Escalas: 1, 3, 5, 7, 8: 100 µm; 2, 4, 6: 10 µm.

*(Right page) Figures 1, 2, 7 and 8.* Sinezona confusa *spec. nov. Playa Baracoa (Cuba). 1: holotype, MNCN 15.05/17230; 2: protoconch of paratype of figure 8 (AMNH); 7: paratype (MNCN); 8: paratype, young specimen with open slit (AMNH). Figures 3-6.* Sinezona crossei *(Folin, 1869). 3, 4: shell and protoconch, Isla de Sal, Cape Verde Archipelago; 5, 6: shell and protoconch, Alborán Island (Mediterranean). Scale bars: 1, 3, 5, 7, 8: 100 µm; 2, 4, 6: 10 µm.*


1
2
3
4
5
6
7
8

de espira de la teloconcha y la hendidura se mantiene abierta en conchas que no han completado media vuelta de espira más. Abertura ligeramente ovoide, columela vertical y algo curvada y borde libre cortante, interrumpido por la hendidura cuando no está cerrada o por una muesca en el punto de cierre de la misma. Ombligo reducido a una hendidura estrecha y algo curvada próxima a la columela. Periostraco blanco-crema. Animal blanco crema, con puntos negruzcos sobre los bordes laterales del manto.

**Discusión**: *Sinezona confusa* se parece a *Sinezona crossei* (Figs. 3-6), la especie del Atlántico Oriental, en forma, tamaño y escultura. No obstante, hay diferencias muy constantes: la hendidura de *S. crossei* se cierra muy pronto, casi siempre en un cuarto de vuelta después de iniciarse la selenizona. Por el contrario, en *S. confusa* se cierra a la media vuelta de espira o más (Figs. 7-8). Por este motivo, si trazamos una línea entre el inicio de la selenizona y el punto de cierre de la hendidura, pasará por el ápice o por debajo del mismo en *S. confusa*, y por encima en *S. crossei*. Los cordoncillos espirales del dorso de la concha comienzan tardíamente en *S. crossei* y mucho antes en *S. confusa*, y son más finos y numerosos entre la selenizona y la base en *S. crossei*. Las costillas axiales de la protoconcha se interrumpen en *S. confusa* (Fig. 2), mientras que continúan hasta la sutura en *S. crossei* (Figs. 4 y 6). Además, el espacio entre los cordones y el no cubierto por ellos es liso en *S. confusa*, mientras que en *S. crossei* tiene microtubérculos. Las tres especies descritas de Brasil por MONTOUCHET (1972) (*Scissurella alexandrei*, *S. electilis* y *S. morretesi*), tienen la hendidura abierta y, a juzgar por la descripción, pertenecen al género *Scissurella*. Además, *S. alexandrei* se diferencia por su espira muy elevada y *S. electilis* y *S. morretesi* porque carecen de escultura espiral.

Varios autores, como BANDEL (1982), VOKES Y VOKES (1983), PALAZZI (1985) y DE JONG Y COOMANS (1988), han ilustrado ejemplares de esta nueva especie con la hendidura abierta, aunque sólo WARMKE Y ABBOTT (1961) indican que la hendidura está abierta en los ejemplares jóvenes, pero se cierra en los adultos. Quizá por esta razón, LEAL (1991) afirma erróneamente que no se conocen conchas de *Scissurella cingulata* con la hendidura cerrada en ningún punto de su área de distribución, y que la principal diferencia entre *S. cingulata* y la que ilustra como *Sinezona* sp. del Atol das Rocas, es que en esta última la hendidura aparece un cuarto de vuelta antes y existe durante menos de media vuelta antes de cerrarse, mientras que en *S. cingulata* permanece abierta. El ejemplar ilustrado por LEAL (1991) se corresponde también con *Sinezona confusa* spec. nov.

**Distribución**: Además de las localidades citadas de Cuba, Puerto Rico y Santo Domingo, las ilustraciones de conchas de Santa Marta (Colombia) (BANDEL, 1982), Yucatán (VOKES Y VOKES, 1983), Puerto Rico (DE JONG Y COOMANS, 1988) y Atol das Rocas (LEAL, 1991), coinciden con los ejemplares estudiados, por lo que *S. confusa* parece extenderse por todo el Caribe. En las Bahamas se ha encontrado en Abaco (C. Redfern, com. pers.). La cita de ABBOTT (1974) de *Scissurella* (*Scissurella*) *cingulata* en las Bermudas probablemente corresponde también a esta especie.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María de los Angeles Rodriguez Cobos, de la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de Santiago de Compostela por las fotografías realizadas al MEB. A José Espinosa, Raúl Fernández Garcés, Colin Redfern, Federico Rubio y Juan Trigo, por la cesión de material para estudio.

## BIBLIOGRAFÍA


ABBOTT, R. T., 1974. *American seashells* (2nd Ed.). Van Nostrand Reinhold Co., New York, 663 pp.

BANDEL, K., 1982. Morphologie und Bildung der frühontogenetischen Gehäuse bei conchiferen Mollusken. *Facies*, 7: 1-198, pls. 1-22.

BURNAY, L. P. Y ROLÁN, E., 1990. The family Scissurellidae in the Cape Verde Islands. *Archiv für Molluskenkunde*, 120 (1/3): 31-45.

DE JONG, K. M. Y COOMANS, H. E., 1988. *Marine gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire*. E. J. Brill, Leiden, 261 pp.

GARCÍA-TALAVERA, F., 1983. *Los moluscos gasterópodos anfiatlánticos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de La Laguna, Tenerife, 351 pp.

HERBERT, D. G., 1986. A revision of the southern African Scissurellidae (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia). *Annals of the Natal Museum*, 27 (2): 601-632.

LEAL, J. H., 1991. *Marine Prosobranch Gastropods from oceanic islands off Brazil*. Backhuys, Oegstgeest, 418 pp.

MONTOUCHET, P. C., 1972. Three new species of Scissurellidae (Gastropoda, Prosobranchia) from the coast of Brazil. *Boletim Instituto Oceanografico de Sao Paulo*, 21: 1-13.

NORDSIECK, F. Y GARCÍA-TALAVERA, F., 1979. *Moluscos marinos de Canarias y Madera (Gastropoda)*. Aula de Cultura de Tenerife, Madrid, 208 pp.

PALAZZI, S., 1985. Su alcuni molluschi marini di isola de Pinos (Cuba). *Notiziario CISMA*, 5 (1/2): 39-47.

SABELLI, B., GIANNUZZI-SAVELLI, R. Y BEDULLI, D., 1991. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo*, vol. 1. Libreria Naturalista Bolognesa, Bologna, 348 pp.

SCHIRÓ, G., 1986. Scissurellidae of Mediterranean Sea. *La Conchiglia*, 18 (204-205): 22-23.

VOKES, H. E. Y VOKES, E. H., 1983. *Distribution of shallow-water marine Mollusca, Yucatan Peninsula, Mexico*. Mesoamerican Ecology Institute, monograph 1 & Middle American Research Institute, publ. 54, Tulane University, New Orleans, 183 pp.

WARMKE, G. L. Y ABBOTT, R. T., 1961. *Caribbean seashells*. Livingston Publishing Co., Wynnewood, Pennsylvania, 348 pp.


Recibido el 19-I-1994
Aceptado el 25-II-1994

*IBERUS*, 12 (1): 7-44, 1994

# Estudio malacológico del Plioceno de Estepona (Málaga). La familia Muricidae, Rafinesque, 1815 (Gastropoda, Prosobranchia)

## Malacologic study from Pliocene of Estepona (Málaga). Family Muricidae, Rafinesque, 1815 (Gastropoda, Prosobranchia)

Rafael MUÑIZ SOLÍS* y Antonio GUERRA-MERCHÁN**

RESUMEN

En este trabajo se describen un total de veintitrés especies de la familia Muricidae, Rafinesque, 1815, procedentes de los materiales pliocénicos que afloran al NE de Estepona (provincia de Málaga). Se muestran datos cuantitativos, dimensionales y ciertas relaciones con especies afines próximas vivientes.

La asociación fosilífera a la que pertenecen las especies estudiadas se habría originado por la removilización y acumulación de la fauna junto con materiales detríticos (conglomerados y arenas), en relación con corrientes acuosas más o menos canalizadas en la franja infralitoral del Mediterráneo occidental (costa malacitana) durante el Plioceno.

ABSTRACT

Twenty three species of the family Muricidae, Rafinesque, 1815, from pliocene materials that outcrop to the NE of Estepona (Málaga province) are described in this paper. Also their abundance, dimensions and their relationships with the living contiguous species are presented.

The fossil-bearing association in which the studied species are included would have originated from remobilization and accumulation of the fauna, together with detrital materials (conglomerates and sands), related with more or less channeling aqueous currents in the infralittoral zone of the occidental Mediterranean (Málaga coast) during the Pliocene.

PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Neogastropoda, Muricidae, taxonomía, Plioceno, Estepona, Málaga.
KEY WORDS: Gastropoda, Neogastropoda, Muricidae, taxonomy, Pliocene, Estepona, Málaga.

## INTRODUCCIÓN

La variedad y abundancia faunística que muestran los materiales del Plioceno de la provincia de Málaga han sido señaladas con anterioridad por diversos autores. SCHIMPER (1849) fue el primero en señalar la riqueza faunística que muestran los depósitos de los "Tejares de Málaga". Posteriormente, SCHARENBERG (1854), ANSTED (1857) y ORUETA Y AGUIRRE (1874) estudiaron con más de-

* C/Góngora, 22, 29002, Málaga.
** Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, 29071, Málaga.

tenimiento dicho yacimiento y aportaron los primeros listados faunísticos del mismo. En relación con este trabajo, cabe destacar la cita de *Typhis (Typhinellus) fistulosus* por esos dos últimos autores. Por su parte, MICHEL-LEVY Y BERGERON (1890-1892), además de los "Tejares de Málaga", estudiaron los depósitos pliocénicos localizados en la región de San Pedro de Alcántara y confeccionaron un listado de 34 gasterópodos, 45 bivalvos y 3 escafópodos, en el que no aparecen ninguna de las especies estudiadas en este trabajo.

Más recientemente GONZÁLEZ DONOSO Y DE PORTA (1977) analizaron la macro y microfauna de un yacimiento (Guadalminar) de materiales pliocénicos próximo a San Pedro de Alcántara, mientras que PALMQVIST, GUERRERO Y SALVA (1989) realizaron un estudio paleoecológico en otro yacimiento (Guadalmansa) de esa misma zona. En estos trabajos, a igual que en los anteriores, aparece un listado general, bastante incompleto, de la abundante fauna que contienen los materiales pliocénicos de la región de Estepona.

El estudio desde un punto de vista taxonómico de la malacofauna del Plioceno de la región costera de la provincia de Málaga responde a un proyecto amplio emprendido por miembros de la Universidad de Málaga y miembros de la Asociación Malacológica Andaluza, en colaboración con investigadores de la Universidad de Barcelona. Los primeros resultados del mismo se recogen en los trabajos de LOZANO FRANCISCO, VERA PELÁEZ Y GUERRA-MERCHÁN (en prensa) y VERA PELÁEZ, LOZANO FRANCISCO Y GUERRA-MERCHÁN (en prensa), que se centran respectivamente en el grupo de Arcoida (lamelibranquios) y escafópodos. El presente trabajo pretende ser una importante aportación al estudio taxonómico de la familia Muricidae dentro del grupo de los gasterópodos.

Para el ordenamiento sistemático de la taxonomía de este grupo, se ha adoptado el criterio propuesto por VAUGHT (1989) para la clasificación de los moluscos vivientes a nivel mundial, y el de SABELLI, GIANNUZZI-SAVELLI Y BEDULLI (1990) para los moluscos del Mediterráneo. Sin embargo, al tratarse de fauna fósil, se han introducido ligeras modificaciones siguiendo los criterios utilizados por GLIBERT (1952, 1963), MALATESTA (1974), MARTINELL (1979) y GÓMEZ ALBA (1988), entre otros.

Para la identificación de las especies se ha seguido escrupulosamente la descripción e ilustración de los autores, contrastando cuando ha sido posible la de varios de ellos, y en su caso, se ha realizado un estudio comparativo con ejemplares de especies vivientes. Para algunas especies concretas el estudio de la protoconcha ha permitido su identificación. Se ha adoptado, asímismo, la terminología empleada en las publicaciones de algunos autores de reconocida solvencia malacológica (SACCO, 1904; GLIBERT, 1952; HIDALGO, 1917; MARTINELL, 1979; entre otros).

Los datos referentes a la distribución cronoestratigráfica y batimetría, que se recogen en la Tabla III, se han tomado de las publicaciones citadas en el trabajo, las cuales se reflejan en el apartado bibliográfico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Aunque los depósitos pliocénicos afloran ampliamente en la región costera de la provincia de Málaga, son escasos los puntos donde se dispone de buenas secciones estratigráficas para ser estudiados y muestreados. En un principio, para el estudio de la malacofauna de estos materiales se ha elegido un sector situado a unos 5 Km al NE de Estepona (Fig. 1), donde se dispone de algunas secciones y la fauna es relativamente abundante.

En el sector estudiado se han localizado diferentes yacimientos fosilíferos, de los cuales se ha obtenido el material recolectado a lo largo de numerosas campañas durante estos últimos años. No obstante, al no detectarse notables diferencias de unos yacimientos a otros, y al tratarse este trabajo de un estudio taxonómico, se cree conveniente englobar los puntos de muestreos en tres áreas o

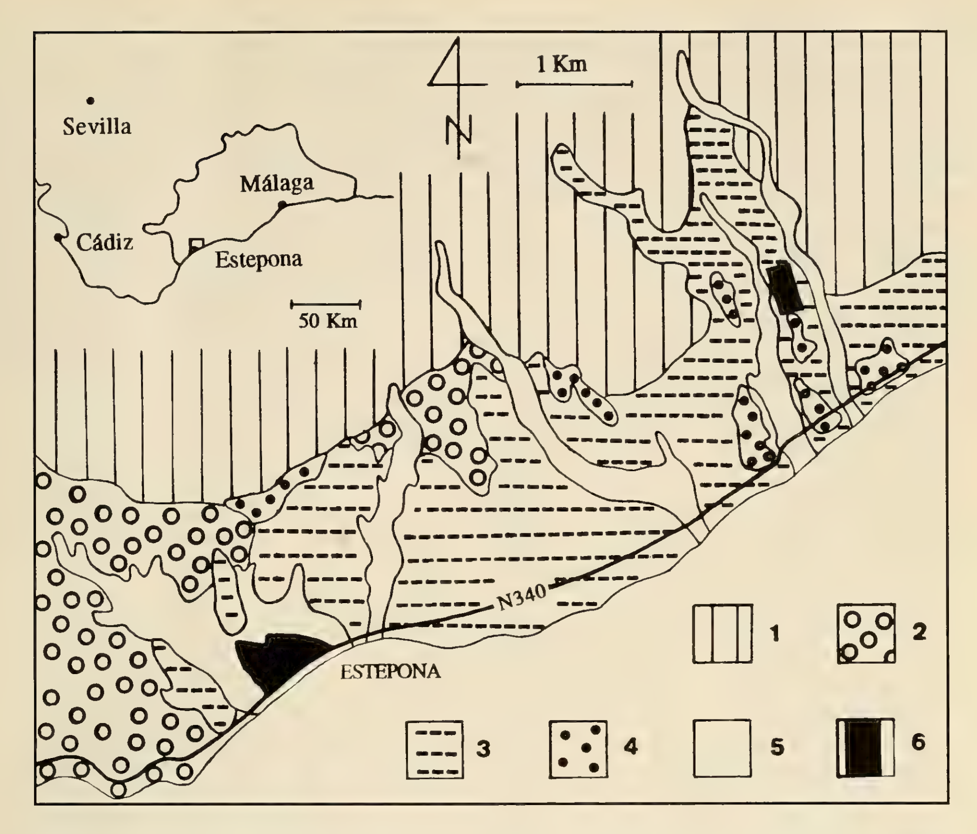



Figura 1. Cartografía del sector de Estepona (Málaga) y localización del área estudiada y muestreada en este trabajo. (Cartografía tomada de CHAMÓN, ESTÉVEZ Y PILES, 1978). 1: Complejo Maláguide; 2: Complejo del Campo de Gibraltar; 3: Plioceno; 4: Cuaternario; 5: Aluvial reciente de los ríos actuales; 6: Área estudiada.

*Figure 1. Geologic map of the Estepona (Málaga) sector and localitation of the studied area in this paper. (Geological map after CHAMÓN, ESTÉVEZ AND PILES, 1978). 1: Malaguide Complex; 2: Campo de Gibraltar Complex; 3: Pliocene; 4: Quaternary; 5: Recent alluvial of the present rivers; 6: Studied area.*

zonas, diferenciables claramente en base a la situación estratigráfica y al predominio de los tipos de facies (Fig. 2).

Para la obtención de los ejemplares estudiados se utilizaron técnicas de muestreo y separación *in situ* en aquellos afloramientos que lo permitieron, mientras que en otros se procedió a la disgregación, levigado y extracción de la fauna, siguiendo los procedimientos estándar y utilizando tamices con luz de malla entre 1 y varios milímetros. El número de ejemplares de cada especie correspondiente a las diferentes zonas establecidas, así como el número total de ejemplares y los porcentajes de las mismas, se representan en la Tabla I. Para cada una de las zonas se realizó un muestreo bastante intenso y aproximadamente equivalente. Las dimensiones de las especies estudiadas se reflejan en la Tabla II.

Para cada especie se citan exclusivamente las sinonimias que aparecen en las publicaciones utilizadas como referencias para la confirmación de las mismas. Todo el material fosilífero descrito en este trabajo se encuentra depositado en la colección del primer firmante y está a disposición de cualquier interesado.

Tabla I. Distribución, abundancia y porcentajes de las especies identificadas.
*Table I. Distribution, abundance and percentages of the identified species.*

| Especies | Zonas | | | Total | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|
| | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | | |
| *Bolinus cornutus* | 5 | 0 | 0 | 5 | 2,53 |
| *Bolinus brandaris torularius* | 5 | 2 | 2 | 9 | 4,54 |
| *Hexaplex brevicanthos* | 9 | 22 | 0 | 31 | 15,65 |
| *Hexaplex (Muricanthus) rudis* | 3 | 9 | 0 | 12 | 6,06 |
| *Hexaplex (Truncul ariopsis) hörnesi* | 3 | 2 | 0 | 5 | 2,52 |
| *Hexaplex trunculus conglobatus* | 4 | 6 | 0 | 10 | 5,05 |
| *Dermomurex scalaroides* | 0 | 0 | 2 | 2 | 1,01 |
| *Pterynotus swainsoni* | 1 | 0 | 1 | 2 | 1,01 |
| *Pterynotus gastaldii* | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,5 |
| *Muricopsis cristata* | 8 | 7 | 0 | 15 | 7,57 |
| *Orania turrita* | 2 | 0 | 0 | 2 | 1,01 |
| *Favartia absona* | 2 | 3 | 0 | 5 | 2,52 |
| *Favartia* cf. *incisa* | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,5 |
| *Ocenebra erinaceus* | 24 | 22 | 0 | 46 | 23,23 |
| *Ocenebra polymorpha* | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,5 |
| *Ocinebrina bicaudata* | 3 | 2 | 0 | 5 | 2,52 |
| *Ocinebrina scalaris* | 1 | 2 | 0 | 3 | 1,51 |
| *Ocinebrina edwardsi* | 4 | 1 | 0 | 5 | 2,52 |
| *Typhis (Thyphinellus) fistulosus* | 2 | 1 | 1 | 4 | 2,02 |
| *Thyphis (Typhina) horridus* | 4 | 3 | 0 | 7 | 3,53 |
| *Thais (Stramonita) hoernesiana* | 7 | 6 | 0 | 13 | 6,56 |
| *Thais (Stramonita) striolata* | 3 | 3 | 0 | 6 | 3,03 |
| *Acanthina cancellata* | 2 | 6 | 0 | 8 | 4,04 |
| Total de ejemplares por Zona | 94 | 97 | 7 | 198 | |
| Porcentaje de ejemplares por Zona | 47,5 | 49 | 3,5 | | |

## DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

En la región de Estepona, los depósitos pliocénicos descansan discordantemente sobre materiales del Complejo Maláguide pertenecientes a las Zonas Internas de la Cordillera Bética, o bien, en las inmediaciones de Estepona, sobre materiales del Complejo del Campo de Gibraltar (Fig. 1).

Los depósitos pliocénicos de esta región, localmente están caracterizados a la base por un conjunto litológico de unos 10-20 m de potencia, constituido por conglomerados de color rojo (B en Fig. 2). En general, son masivos, soportados por la matriz y se muestran azoicos. Su origen fue probablemente aluvial.

Lateral y verticalmente esos conglomerados cambian de facies a otro conjunto litológico, mejor representado y más potente, que está constituido por conglomerados grises y amarillos con escasas intercalaciones de areniscas (C en Fig. 2). Localmente, en posición lateral, pueden dominar los niveles de areniscas.

Los niveles de conglomerados (c) presentan frecuentemente bases erosivas, están soportados por una abundante matriz arenosa y muestran imbricaciones de cantos, indicando paleoco-

Tabla II. Dimensiones de las especies estudiadas (A: altura máxima en mm; D: diámetro máximo en mm; *: medidas incluyendo las espinas; **: el ejemplar menor corresponde a una forma juvenil).
*Table II. Size of the studies species (A: maximun heigthe in mm.; D: maximun diameter in mm.; *: size with the spines included; **: the minor exemplary correspond to youthful form).*

| Especies | Ejemplar mayor | | Ejemplar menor | |
|---|---|---|---|---|
| | A | D | A | D |
| *Bolinus cornutus* | 108 | 93* | 97 | 85* |
| *Bolinus brandaris torularius*** | 97,4 | 67* | 37 | 28* |
| *Hexaplex brevicanthos* | 102 | 64,5* | 29 | 19* |
| *Hexaplex (Muricanthus) rudis* | 59 | 35 | 24 | 16 |
| *Hexaplex (Trunculariopsis) hörnesi* | 42,7 | 30 | 24 | 18 |
| *Hexaplex trunculus conglobatus* | 84 | 82* | 52,5 | 40,5* |
| *Dermomurex scalaroides* | 14 | 6,3 | 11,5 | 5,5 |
| *Pterynotus swainsoni* | 27 | 13 | | |
| *Pterynotus gastaldii* | 23,5 | 10,2 | | |
| *Muricopsis cristata* | 30 | 14 | 17 | 8 |
| *Orania turrita* | 19 | 10,5 | 18 | 10 |
| *Favartia absona* | 20 | 14,6* | 16 | 12* |
| *Favartia* cf. *incisa* | 18,3 | 11,3 | | |
| *Ocenebra erinaceus* | 55 | 30 | 20 | 13 |
| *Ocenebra polymorpha* | 25 | 16 | | |
| *Ocinebrina bicaudata* | 30 | 20 | 25,5 | 15 |
| *Ocinebrina scalaris* | 20 | 12,3 | 16,4 | 10 |
| *Ocinebrina edwardsi* | 14 | 8 | 10,7 | 6 |
| *Typhis (Thyphinellus) fistulosus* | 17,5 | 10,3 | 13 | 7 |
| *Thyphis (Typhina) horridus* | 20 | 14,5 | 13,5 | 8,8 |
| *Thais (Stramonita) hoernesiana* | 25,5 | 16,8 | 15,5 | 11,7 |
| *Thais (Stramonita) striolata* | 54 | 40 | 43 | 28 |
| *Acanthina cancellata* | 55 | 40 | 27,5 | 19 |

rrientes hacia el S. Con frecuencia se observa una alternancia de estratos con diferente tamaño de cantos, los cuales se caracterizan por su naturaleza ígnea (peridotitas) y metamórfica (neises y esquistos), y por su elevado redondeamiento. La fauna que contienen es abundante, sobre todo bivalvos, gasterópodos y escafópodos, pero se encuentra muy fragmentada, observándose una cierta relación entre el tamaño de las conchas y el de los cantos.

Las intercalaciones de areniscas son más bien delgadas (30-50 cm) y normalmente representan niveles lenticulares, a veces con bases irregulares. Se trata generalmente de arenas masivas (am) o arenas con abundantes cantos (ac).

Distalmente hacia el S, se observa como las intercalaciones de areniscas son más abundantes y se puede, a groso modo, reconocer un nuevo conjunto litológico constituido por una alternancia irregular de niveles de conglomerados y niveles de areniscas (D en Fig. 2). Las facies son idénticas a las del conjunto anterior, destacando localmente, algunos niveles de areniscas con estratificación cruzada (ax).

En una posición más distal, se observa un predominio total de las facies de arenas (E en Fig. 2). Tanto en el conjunto anterior como en éste, la fauna es abundante y se encuentra bastante fragmentada, así como desarticuladas las valvas. Además, se sigue observando

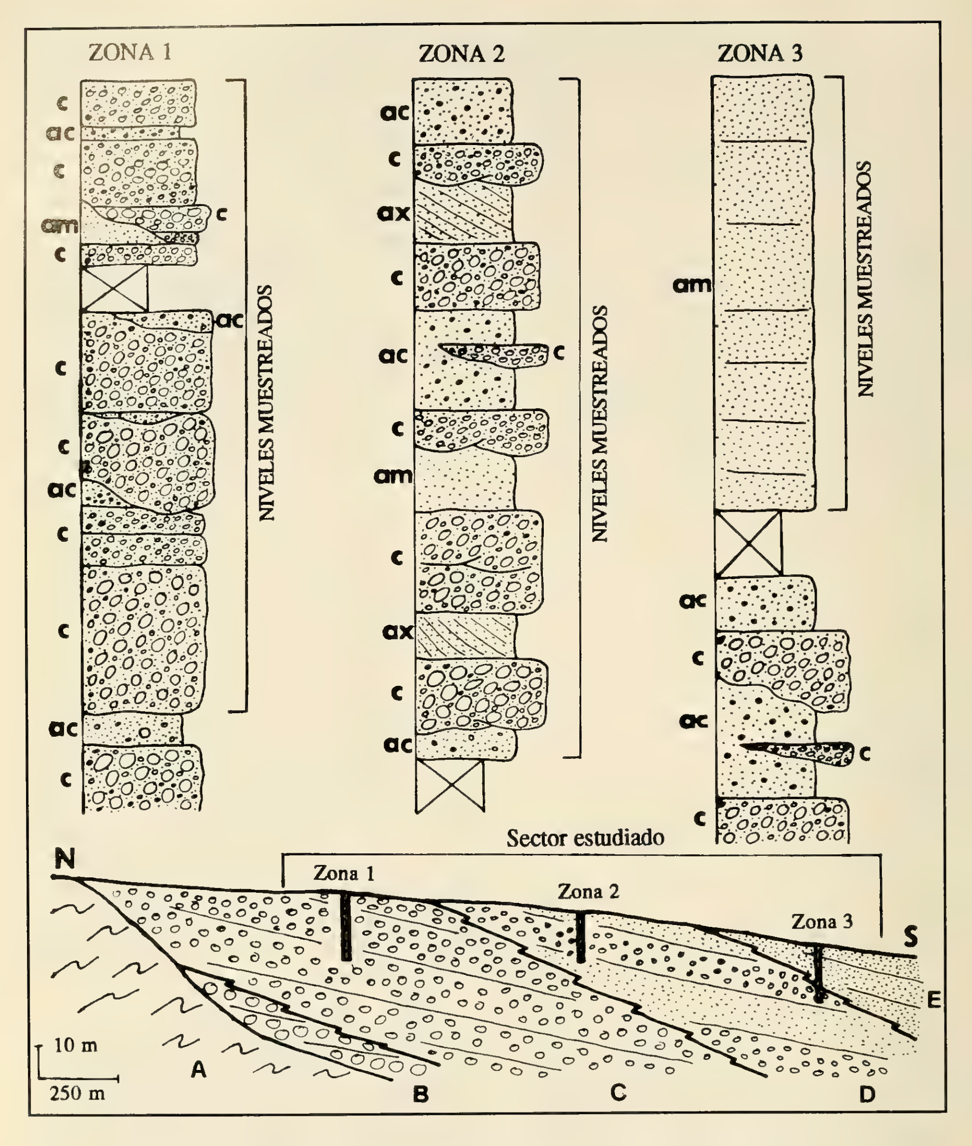



Figura 2. Dispositivo estratigráfico y columnas estratigráficas parciales del sector estudiado. Los conjuntos litológicos y las facies se describen en el texto.
*Figure 2. Stratigraphic disposition and partial stratigraphic section of the studied sector. The lithologic ensembles and the facies are described in the text.*

una cierta relación entre el tamaño medio de las conchas y el de los cantos.

Estos tres conjuntos litológicos (C, D y E, en Fig. 2) se interpretan depositados en un medio marino somero por la abundante fauna que contienen (bivalvos, gasterópodos, escafópodos, corales). El mayor predominio de facies conglomeráticas hacia el N indicaría que se trata de un medio marino cercano al litoral y fuertemente influenciado por las corrientes fluviales canalizadas, que provenían de los relieves emergidos localizados más al N. De esta forma, la fauna que contienen

estos materiales fue arrastrada de zonas más próximas al litoral. Distalmente, se observa una disminución en el tamaño de los cantos y mayor predominio de facies arenosas, reflejo de una disminución en la energía del medio, coincidiendo con el depósito, en partes más distales, de las facies más finas que transportaban dichas corrientes. En este sentido se explica que normalmente el tamaño de la fauna, tanto entera como fragmentada, guarde cierta relación con el tamaño de los cantos.

Discordante sobre los depósitos pliocénicos se dispone un conjunto litológico constituido por niveles de conglomerados y arenas de color rojo, de origen aluvial y posible edad cuaternaria (Fig. 1). Los últimos depósitos reconocidos en esta región constituyen los lechos de los ríos actuales y las playas.

## SISTEMÁTICA

Clase GASTROPODA Cuvier, 1797
Subclase PROSOBRANCHIA Milne Edwards, 1848
Orden NEOGASTROPODA Thiele, 1929
Superfamilia MURICOIDEA Rafinesque, 1815
Familia MURICIDAE Rafinesque, 1815
Subfamilia MURICINAE Rafinesque, 1815
Género *Bolinus* Pusch, 1837

*Bolinus cornutus* (Linné, 1758) (Fig. 4C, D y E)

*Murex cornutus* Nicklés 1950, *Moll. test. marins Côte Occidental d'Afrique*, p. 89, Fig. 138.
*Murex cornutus* Caretto 1967, *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat.*, XVI (1), p 44, Lám. 1, Figs 1 a 6.
*Murex (Bolinus) cornutus* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 115, Fig. 70.11.
*Bolinus cornutus* Fair 1976, *The Murex Book*, p. 33, Lám. 4, Fig. 54.
*Bolinus cornutus* Radwin y D'Attilio 1976, *Murex shel. World*, p. 28, Lám. 11, Fig. 9.
*Murex (Bolinus) cornutus* Nordsieck y García Talavera 1979, *Mol. mar. Canarias y Madera*, p. 129, Lám. 29, Fig. 1.
*Murex (Bolinus) cornutus* Bernard 1984, *Coquill. Gabon*, p. 64, Fig. 105 a.

**Material recogido:** Se dispone de 3 ejemplares, uno bien conservado y dos con notables deficiencias y las esculturas bastante erosionadas. Además, se han recogido asimismo, dos ejemplares con grandes roturas y tres fragmentos de teleoconcha.

**Descripción:** Concha de bastante grosor, con 5 ó 6 vueltas de espira poco elevadas, la última muy desarrollada abaxialmente y ornada con dos filas de espinas. La adapical, en número de 6 ó 7, comienza en el inicio de la espira como un tubérculo y va creciendo escalonadamente hasta la situada en el margen exterior del labro que es larga, gruesa y tubular.

Todas están curvadas en sentido inverso al desarrollo de la espira. La fila adapical se presenta como protuberancias escalonadas en su altura en el mismo sentido de la fila anterior. Sutura muy profunda, dividida por los pliegues de crecimiento. Abertura oval, algo opistoclina. Labro externo engrosado, crenulado interiormente, con un surco marginal que separa unas ligeras estriaciones espirales interiores y las denticulaciones del borde. En la base una parte expandida que da paso a un crecimiento que limita el canal sifonal. Parte columelar lisa con una denticulación parietal y otra basal. Callo columelar muy elevado y separado de la última vuelta, formando un profundo falso ombligo. Sifón recto, robusto, casi cerrado y algo opistoclino, con dos filas de espinas exteriores cortas y tubulares, dispuestas de forma simétrica y helicoidal. Canal anal bien excavado.

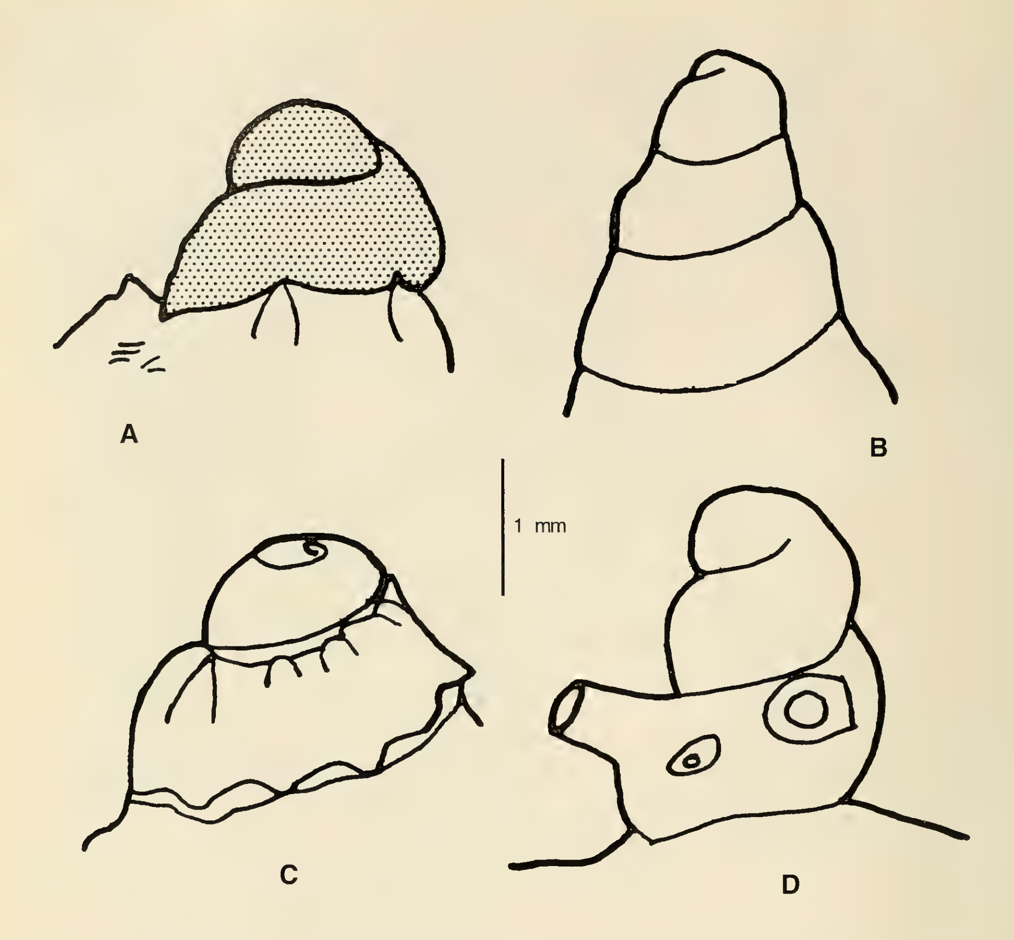



Figura 3. Morfología de las protoconchas de algunas de las especies identificadas. A: Protoconcha de *Pterynotus swainsoni* (Michelotti, 1841); B: Protoconcha de *Pterynotus gastaldii* (Bellardi, 1872); C: Protoconcha de *Ocinebrina edwardsi* (Payraudeau, 1826); D: Protoconcha de *Typhis (Typhina) horridus* (Brocchi, 1814).

*Figure 3. Morphology of the protoconchs of some of the identified species. A: Protoconch of* Pterynotus swainsoni *(Michelotti, 1841); B: Protoconch of* Pterynotus gastaldii *(Bellardi, 1872); C: Protoconch of* Ocinebrina edwardsi *(Payraudeau, 1826); D: Protoconch of* Typhis (Typhina) horridus *(Brocchi, 1814).*

**Ornamentación:** Todos los ejemplares recolectados carecen de protoconcha. Las teleoconchas de los mejores conservados presentan en sus primeras vueltas una serie de finos cordones espirales (8 a 10), que van espaciándose a medida que se desarrollan las espiras. En la última, estos cordones se agrupan irregularmente en número de 3 ó 4 formando un cordón ancho y algo más elevado que cuando lo cruzan las líneas de crecimiento, que son algo opistoclinas, dando lugar a una especie de reticulación bien visible. Los pliegues de crecimiento son gruesos, con bordes crenulados, formando los tabiques suturales, las espinas y protuberancias en sus posiciones axiales.

**Discusión:** Especie del grupo de *Murex brandaris* L. y *M. torularius* Lam. BELLARDI (1872) relató una serie de caracteres para diferenciarlo (mayor talla, con-

cha proporcionalmente más robusta, espiras menos elevadas, sutura menos profunda, estriación transversal proporcionalmente más delgada, espinas más robustas, más largas y más curvadas) y resaltó la estrecha relación filogenética de las tres especies. CARETTO (1967) analizó la morfología de las conchas y estableció una serie de características estables a lo largo del tiempo, considerándola un morfotipo de la población pliocénica. Es la especie de mayor talla de esta familia en la cuenca mediterránea y los mares adyacentes.

Comparada con la especie viviente se aprecian diferencias. La concha fósil es de mayor grosor; las espinas son notablemante más cortas, más gruesas, menos tubuladas y menos curvadas; las cóstulas axiales son menos elevadas y la parte sifonal más robusta.

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** Poco frecuente, ha sido citada en el Plioceno de Italia (BROCCHI, 1814; FRANCHINI, 1972). En España parece no haber sido citada hasta el momento. En la actualidad está distribuida en la costa atlántica al S de Marruecos y O de Sahara (PALLARY, 1912); desde Mauritania hasta Gabón (NICKLÉS, 1950); en las Canarias y desde las Islas de Cabo Verde hasta el Congo (WAGNER Y ABBOTT, 1978; NORDSIECK Y GARCÍA TALAVERA, 1979) y en Senegal (BERNARD, 1984). Normalmente vive en fondos arenosos hasta una profundidad de unos 50 m.

### *Bolinus brandaris torularius* (Lamarck, 1822) (Fig. 4A y B)

*Murex brandaris* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus 1882, *Les Mollus. Mari. Roussillon*, p. 17, Lám. 1, Figs. 1-2.
*Murex torularius* Almera y Bofill 1892, *Bol. Com. Map. Geol. de Esp.*, 19: 162, Lám. 2, Figs. 15-16 y Lám. 4, Figs. 20-21.
*Murex (Bolinus) brandaris* Settepassi 1967-1971, *Atla. malacol. mollus. mari. viv. Meditarraneo*, p. 12-27, Lám. 1-11.
*Murex (Bolinus) brandaris* Palla 1967, *Riv. Ital. Paleont. e Strat.*, 73 (3): 975, Lám.73, Figs. 1 a, b.
*Murex (Bolinus) torularius* Palla 1967, *Riv. Ital. Paleont. e Strat.*, 73 (3): 977, Lám. 73, Figs. 6 a, b.
*Murex brandaris* Caretto 1967, *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat.*, 16 (1): 21, Lám. 3, Fig. 1.
*Murex (Bolinus) brandaris* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 115, Fig. 70.10.
*Murex brandaris* Parenzan 1970, *Cart. identi. conch. Mediterraneo*, p. 162, Fig. 623.
*Murex (Bolinus) brandaris torularius* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Cart. Geol. Ital.*, 12: 276, Lám. 21, Figs. 1 a 8.
*Bolinus brandaris* Radwin y D'Attilio 1976, *Murex shel. World*, p. 28-29, Lám. 11, Fig. 8.
*Murex (Bolinus) brandaris* Martinell 1979, *Acta Geol. Hisp.*, 14: 376, Lám. 1, Figs. 3 y 4.
*Murex (Bolinus) brandaris torularius* Gómez-Alba 1988, *Guía cam. fósi. Europa*, p. 316, Lám. 156, Figs. 3 y 4.
*Murex (Bolinus) brandaris torularius* González Delgado 1989, *Stvd. Geol. Salm.*, 26: 274, Lám. 1, Figs. 1 y 3.
*Bolinus brandaris torularius* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 84, Fig. 182.

**Material recogido:** Se han estudiado 9 ejemplares adultos, algunos en bastante buen estado de conservación, aunque siempre con algunas roturas; tres ejemplares juveniles bastante bien conservados y ocho fragmentos.

**Descripción:** Concha de grosor medio, con 5 ó 6 vueltas de espira poco elevadas, la última muy desarrollada abaxialmente y ornada generalmente con dos filas de espinas; la adapical más larga y acanalada, y la abapical formada por tubérculos con poco desarrollo espinal. El perfil de esta vuelta presenta una parte subsutural ligeramente convexa hasta la primera fila de espinas, otra casi plana desde una fila de espinas

a otra y la tercera con gran convexidad desde la línea de espinas hasta la base de la espira. Sutura muy profunda, dividida por los pliegues de crecimiento. Abertura semioval, algo opistoclina. Labro algo engrosado con ligeras estrías regulares interiores y borde crenulado, coincidiendo las denticulaciones con las terminaciones de los cordones esculturales exteriores. Borde columelar liso, formando un pequeño pliegue en su base; callo parietal elevado, que da lugar a la formación de un profundo falso ombligo al separarse de la última vuelta. Sifón recto, muy largo y casi cerrado; en su parte externa presenta una fila de pequeñas espinas en disposición helicoidal, situadas en el borde de los pliegues de crecimiento. Canal anal bien marcado.

**Ornamentación:** Los ejemplares juveniles recolectados poseen parte de sus protoconchas. De lo que se conserva, se observa que son lisas, de perfil bastante convexo, y se deduce que posee 1,5 a 2 vueltas. La primera espira de la teleoconcha presenta una escultura con 4 ó 5 cordones muy finos espirales y 9 a 10 pequeñas cóstulas axiales. Su perfil es asímismo muy convexo. Las vueltas siguientes aparecen con finos cordoncillos espirales que a medida que van creciendo aparecen más resaltados, más espaciados y en sus intermedios otros cordones más finos. Todos aparecen más resaltados en las varices de crecimiento. La escultura axial presenta 8 ó 9 cóstulas que se extienden a lo largo de toda la concha, formando con menor resalte la parte externa del canal sifonal; son algo opistoclinas y discontinuas. Aparecen fosetas suturales formadas por los bordes de las cóstulas de crecimiento, que discurren con tendencias opistoclinas y resaltan las crenulaciones propias de cada situación en que se formó el labro exterior.

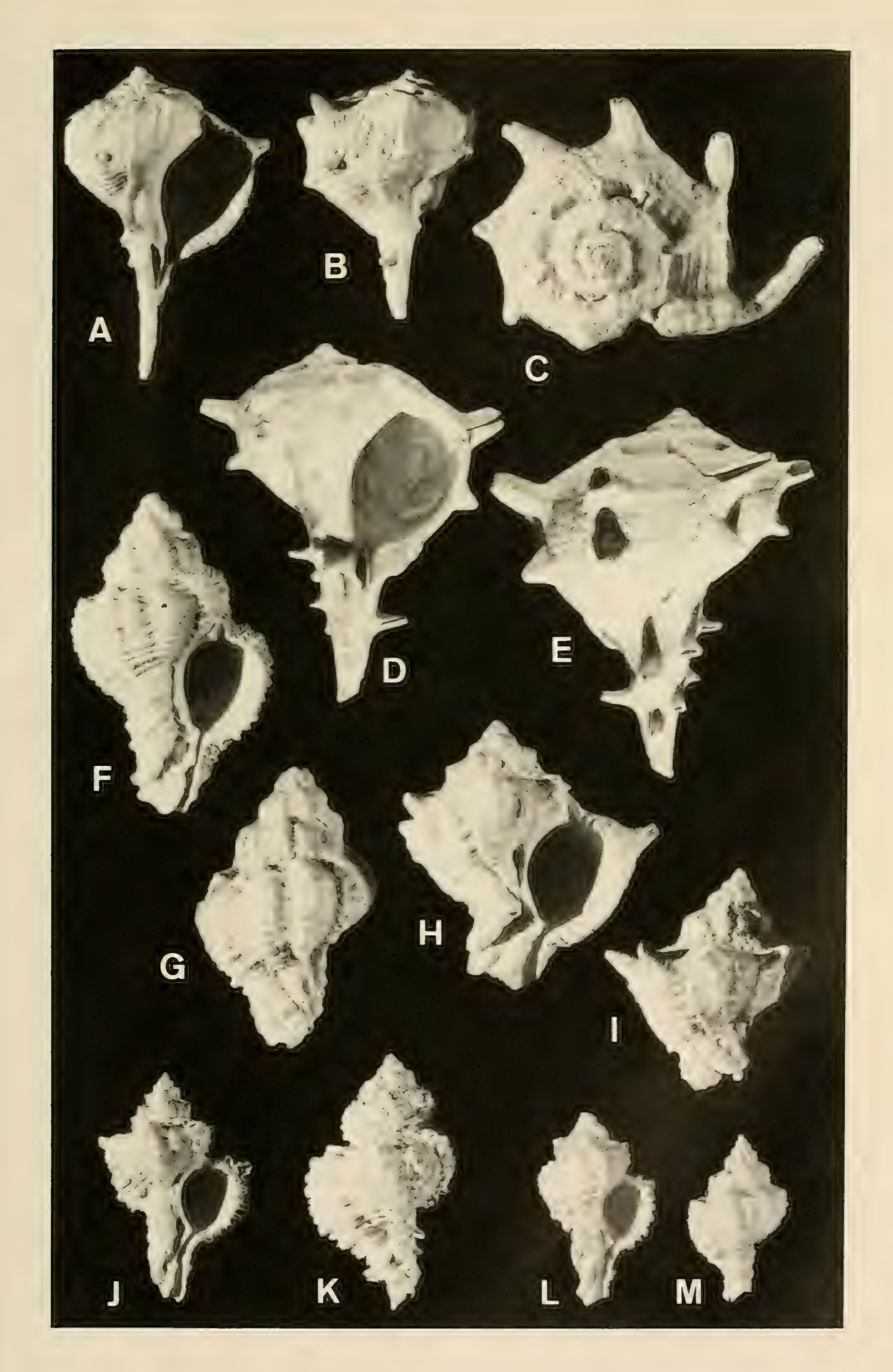
**Discusión:** Según SETTEPASSI (1967-1971) se trata de una especie muy polimorfa. Los ejemplares recolectados, comparados con la forma viviente de esta misma región, aparecen con las espinas más bajas, la concha más robusta, el desarrollo de la última vuelta más acusado y en general, las espinas más bajas y romas.

CARETTO (1967) y MARTINELL (1979) justifican la unidad taxonómica de *M. brandaris* Linné y *M. torularius* Lamarck, en esta subespecie, eliminando el problema que han mantenido algunos autores durante años. GIUSTI Y MANGANELLI (1992) exponen la problemática de la especie y resaltan las dudas de algunos autores en cuanto a situaciones en las que se introducen dificultades añadidas. Sin duda, una de éstas es la interrelación que puede darse entre formas fósiles y vivientes, pero no citan ninguna orientación que pueda vislumbrar la resolución de esta problemática.

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** Esta especie presenta una amplia distribución cronoestratigráfica (Mioceno medio al Pleistoceno) y geográfica. MALATESTA (1974) señala su pre-

(Página derecha) Figura 4. *Bolinus brandaris torularius*, A: vista ventral (alt. 97 mm); B: vista dorsal (alt. 78,5 mm). *Bolinus cornutus*, C: vista apical (diám. máx. 96 mm); D: vista ventral (alt. 107 mm); E: vista dorsal (alt. 107 mm). *Hexaplex (Muricanthus) rudis*, F: vista ventral (alt. 46,5 mm); G: vista dorsal (alt. 41 mm). *Hexaplex trunculus conglobatus*, H: vista ventral (alt. 84 mm); I: vista dorsal (alt. 71 mm). *Hexaplex brevicanthos*, J: vista ventral (alt. 73 mm); K: vista dorsal (alt. 81 mm). *Hexaplex brevicanthos* morfotipo *dertobrevis*, L: vista ventral (alt. 39 mm); M: vista dorsal (alt. 34 mm).

*(Right page) Figure 4.* Bolinus brandaris torularius, *A: ventral view (height 97 mm); B: dorsal view (height 78.5 mm).* Bolinus cornutus, *C: apical view (maximum diameter 96 mm); D: ventral view (height 107 mm); E: dorsal view (height 107 mm).* Hexaplex (Muricanthus) rudis, *F: ventral view (height 46.5 mm); G: dorsal view (height 41 mm).* Hexaplex trunculus conglobatus, *H: ventral view (height 84 mm); I: dorsal view (height 71 mm).* Hexaplex brevicanthos, *J: ventral view (height 73 mm); K: dorsal view (height 81 mm).* Hexaplex brevicanthos *morphotype* dertobrevis, *L: ventral view (height 39 mm); M: dorsal view (height 34 mm).*


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

sencia en materiales del Mioceno en Europa central y, en el área del Mediterráneo, en Francia, Italia, Marruecos, Portugal y España. En el Plioceno aparece en Italia, Francia, Marruecos, Albania, Chipre y Siria, mientras que en España ha sido citada en Cataluña (ALMERA Y BOFILL, 1892; 1898; MARTINELL, 1979), Huelva (GONZÁLEZ DELGADO, 1989) y Elche (BREBION, DEMARCQ, LAURIAT Y MONTENAT, 1971).

Durante el Pleistoceno es poco frecuente al ser generalmente sustituida por la forma viviente, que está distribuida en todo el Mediterráneo y en el Atlántico desde el S de Portugal hasta el S de Marruecos. Vive desde la zona litoral hasta una profundidad entre 50 y 80 m, generalmente sobre fondos blandos arenosos, aunque ocasionalmente se encuentra en fondos rocosos.

## Género *Hexaplex* Perry, 1811

### *Hexaplex brevicanthos* (Sismonda, 1847) (Fig. 4J, K, L y M)

*Murex (Favartia) brevicanthos* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 20, Lám. 5, Figs. 24, 25 y 26.

*Hexaplex brevicanthos* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 86, Fig. 186.

**Material recogido:** Los 26 ejemplares analizados presentan las siguientes características de conservación: 10 ejemplares adultos sin grandes roturas, pero con pequeños defectos; 13 ejemplares adultos con grandes roturas; 3 ejemplares jóvenes con medianos desperfectos.

**Descripción:** Concha de grosor medio, fusiforme, con protoconcha mamillada de vuelta y media a dos vueltas; teleoconcha con 7 a 8 vueltas de espira moderadas, altas y convexas. Sutura profunda. Abertura ligeramente oval, con el labro externo engrosado por los crecimientos de las espinas marginales; interiormente con gruesas estrías marginales que corresponden a los cordones espirales exteriores. Parte columelar lisa, con el callo algo elevado que forma, al separarse de la última vuelta, un ombligo no muy profundo. Parte sifonal gruesa, curvada, opistoclina y canal poco abierto. Exteriormente presenta una serie de fasciolas sifonales. Canal anal bien evidente.

**Ornamentación:** La protoconcha es lisa. Las primeras vueltas de la teleoconcha presentan una serie de 6 cordones espirales finos, bien elevados, cruzados por una serie de 8 ó 9 cóstulas axiales que en su conjunto ofrecen una reticulación muy exponente. En las siguientes espiras aparecen cordones espirales irregulares, moderadamente gruesos, en número de 9 ó 10 en la última vuelta, y en ellos, otros más finos y ligeros surcos que en su conjunto, forman en las terminaciones de crecimiento largas espinas foliáceas rectas, más largas en la parte adapical (hombro de la espira), que dan a la concha un aspecto frondoso. La escultura axial está compuesta por 6 a 7 cóstulas discontinuas, en las cuales están situadas las espinas, con bordes de crecimiento. Se aprecian en toda la superficie líneas de crecimiento opistoclinas. En las fasciolas sifonales se ven claramente finos cordones espirales.

**Discusión:** Especie del grupo de *Hexaplex bourgeoisi* (Tourn, 1875), abundante en la cuenca del Loira (GLIBERT, 1952), que tiene las mismas dimensiones pero presenta manifiestas diferencias. *H. brevicanthos* (Sism.) posee un plano subsutural más amplio, que le da a la espira un aspecto más anguloso, tiene más cóstulas axiales, 8 a 9 frente a 5 a 6 de *H. bourgeoisi* (Tourn) y en ésta, las cóstulas son más inclinadas. La especie viviente más afín puede ser *Hexaplex megacerus* (Sowerby, 1834) que vive en aguas de África occidental, desde Mauritania a Angola, a una profundidad de 80 a 200 metros, en fondos herbáceos y coralígenos. Podría tratarse de una especie filo-

genética que habría que confirmar con estudios posteriores.

Sacco (1904) describió la forma *dertobrevis*, reconocible por su menor talla, protoconcha algo más elevada, espiras secundarias algo más bajas y plano subsutural más corto y con perfil de la espira menos anguloso. En esta línea, en el área estudiada, varios ejemplares de esta especie (Fig. 4L y M) podrían considerarse equivalentes a la forma o morfotipo *dertobrevis*.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Esta especie es señalada en el Mioceno superior (Tortoniense) de Italia por Bellardi (1872), quien junto con Glibert (1963) y Cavallo y Repetto (1992) la citan en el Plioceno italiano.

## Subgénero *Muricanthus* Swainson, 1833

### *Hexaplex (Muricanthus) rudis* (Borson, 1821) (Fig. 4F y G)

*Murex rudis* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.)*, 1: 91, Lám. 7, Fig. 1.
*Murex (Muricantha) rudis* Glibert 1952, *Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2: 288, Lám. 5, Figs. 3 a-c.
*Hexaplex (Phyllonotus) rudis* Palla 1967, *Riv. Ital. Paleont. e Strat.*, 73 (3): 974, Lám. 73, Figs. 7 a-b.
*Truncularìopsis rudis* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Cart. Geol. Ital.*, 12: 281, Lám. 23, Figs. 1a-1f.
*Trunculariopsis rudis* Gómez Alba 1988, *Guía cam. fósi. Europa*, p. 316, Lám. 156, Fig. 3.
*Hexaplex rudis* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 88, Fig. 188.

**Material recogido:** De los 12 ejemplares recolectados, dos están en bastante buenas condiciones de conservación, aunque sin las primeras espiras. El ejemplar de mayor talla con la escultura muy desgastada, posee la protoconcha, mientras que los demás muestran pequeñas roturas.

**Descripción:** Concha de grosor mediano, fusiforme. La protoconcha, con una vuelta y media, es convexa y de poca altura. La teleoconcha presenta 6 a 7 vueltas de espira, altas y bastante convexas; la última, bastante desarrollada abaxialmente, ocupa $^2/_3$ de la altura total. Sutura bien visible, ondulada. Presenta una zona subsutural deprimida. Abertura algo oval; labro externo engrosado con denticulaciones regulares interiores y surco marginal, exteriormente engrosado por bordes de crecimiento. Parte columelar lisa, con el callo poco elevado. Parte basal con una serie de 5 a 6 fasciolas sifonales que le dan a la concha un aspecto robusto. Canal sifonal poco abierto, opistoclino. Canal anal bien señalado.

**Ornamentación:** La protoconcha presenta líneas de crecimiento. Las dos primeras vueltas tienen una serie de 4 ó 5 finos cordones espirales surcados por 8 ó 9 pequeñas cóstulas axiales bastante elevadas. Posteriormente aparece una serie de cordones espirales de los que en la última vuelta se cuentan 12 a 14, algo gruesos y entre sus espacios, de forma irregular, uno más fino. Axialmente presenta 8 a 9 cóstulas gruesas y redondeadas y en ellas, existen bordes de crecimiento que al ser cruzados por los cordones espirales dan, sobre todo en la última vuelta, un aspecto escamoso.

**Discusión:** Es un murícido raro. Bellardi (1872) estableció la afinidad de esta especie con *Hexaplex trunculus* (L., 1758) viviente. Pero existen diferencias muy acusadas, como expone Malatesta (1974). Quizás pudiera ser especie filogenética viviente *Muricanthus angularis* (Lamarck, 1822), que en su forma *lyrata* carente de espinas; presenta una serie de características afines como son: la forma y talla, número y forma de las cóstulas, forma de la abertura, canal sifonal, anal y fasciolas sifonales. Esta especie vive a lo largo de la costa oeste africana, desde Senegal a Gabón, a una profundidad entre 0 y 5 metros, entre rocas y es bastante rara (Bernard, 1984). Estudios poste-

riores adecuados podrían solucionar este probrema.

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** Esta especie vivió desde el Mioceno medio hasta la parte baja del Pleistoceno (PALLA, 1967). Se encuentra en el Mioceno de Francia e Italia, mientras que durante el Plioceno tuvo mayor difusión por el Mediterráneo: Italia, Francia, Chipre, Islas Rodas (MALATESTA, 1974). En el Pleistoceno tan solo es citada en el Calabriano del Monte Mario, Italia (PALLA, 1967).

Normalmente aparece en facies arcillosas y arenosas a diversa profundidad dentro de la provincia nerítica (MALATESTA, 1974).

## Subgénero *Truncalariopsis* Cossmann, 1921

### *Hexaplex (Trucalariopsis) hörnesi* (D'Ancona, 1871) (Fig. 5A y B)

*Murex (Phyllonotus) Hörnesi* Sacco 1904, *I Mollus. terren,. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 21, Lám. 6, Fig. 7.
*Truncalariopsis hörnesi* Martinell 1979, *Acta Geol. Hisp.*, 14: 375, Lám. 1, Fig. 1-2.

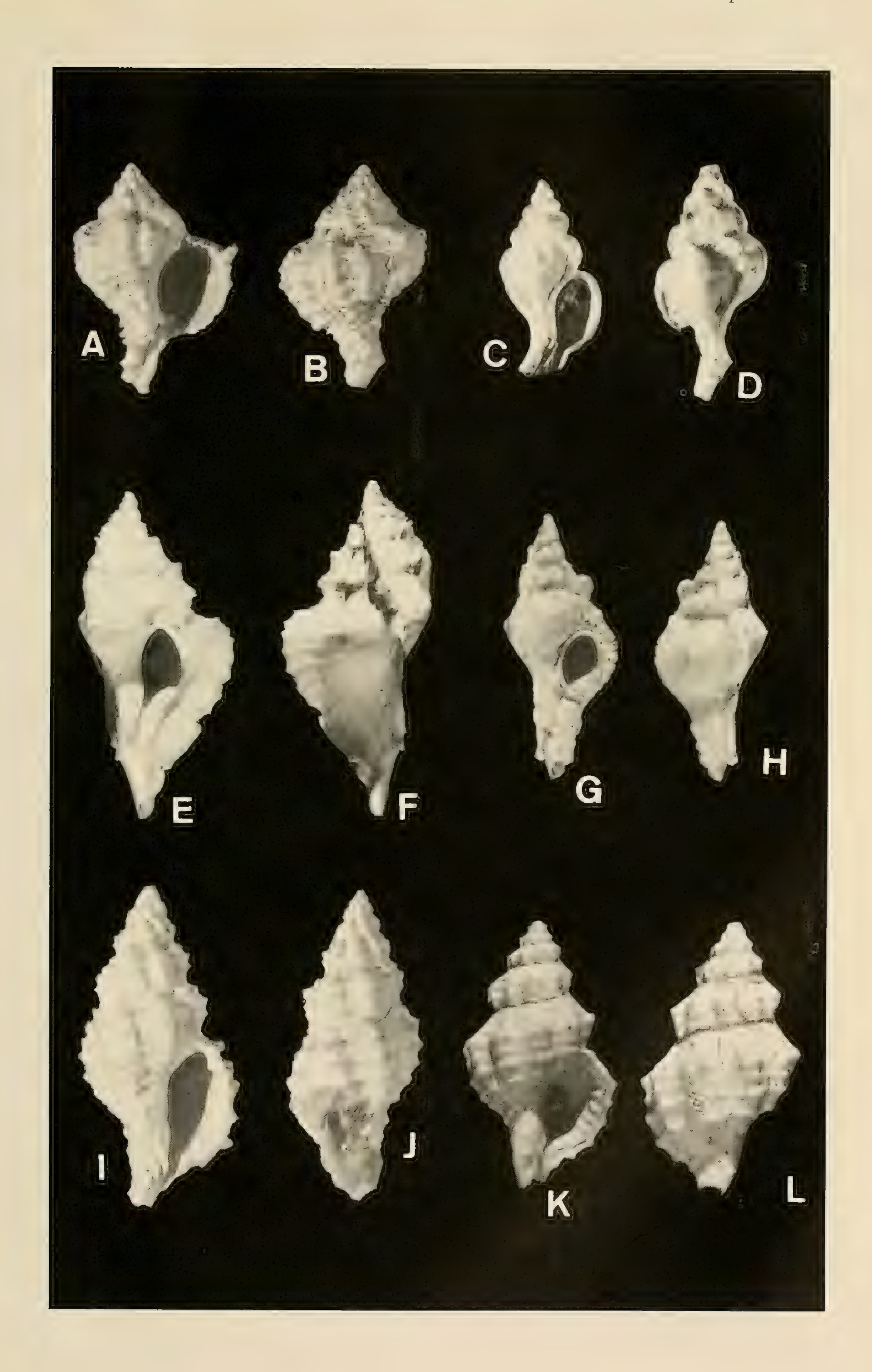
**Material recogido:** Dos de los 5 ejemplares disponibles se encuentran en bastante buen estado de conservación, aunque con algunas roturas. A otros dos les falta las primeras espiras y al restante, el de menor talla, le falta la parte del sifón. Ninguno tiene la protoconcha.

**Descripción:** Concha de grosor medio, fusiforme. Teleoconcha con 5 a 6 vueltas de espira altas, y no muy convexas; la última muy desarrollada ocupando $^2/_3$ de la altura total. Sutura profunda y sinuosa. La última vuelta presenta en su parte adapical (hombro de la espira) una serie de espinas foliáceas coincidiendo con las cóstulas axiales de crecimiento. Abertura algo oval; labro externo engrosado por fuera con bordes de crecimiento e interiormente con una serie de denticulaciones axiales (15 a 17), marginadas por un surco. Parte columelar lisa con el callo poco saliente y un pliegue en la región parietal que marca el canal anal. Canal sifonal algo abierto, opistoclino y un poco curvado hacia atrás; exteriormente con 4 ó 5 fasciolas sifonales. Canal anal bien señalado.

**Ornamentación:** La primera vuelta de espira presenta 5 finos cordones espirales bastante elevados, algo deprimidos en los espacios intercostulares cruzados por 9 cóstulas axiales bien marcadas, ligeramente opistoclinas y algo más gruesas en la zona abapical. Los cordones espirales van aumentando en las siguientes vueltas de espira y en la última aparecen en número de 10, irregularmente distribuidos y de distintas alturas, y entre ellos, otros más finos y pequeños surcos de separación. Las cóstulas axiales son algo elevadas y redondeadas, en

(Página derecha) Figura 5. *Hexaplex (Trucalariopsis) hörnesi*, A: vista ventral (alt. 43 mm), B: vista dorsal (alt. 43 mm). *Dermomurex scalaroides*, C: vista ventral (alt. 11 mm); D: vista dorsal (alt. 11 mm). *Pterynotus swainsoni*, E: vista ventral (alt. 27 mm); F: vista dorsal (alt. 27 mm). *Pterynotus gastaldii*, G: vista ventral (alt. 23,7 mm); H: vista dorsal (alt. 23,5 mm). *Muricopsis cristata*, I: vista ventral (alt. 29 mm); J: vista dorsal (alt. 28 mm). *Orania turrita*, K: vista ventral (alt. 18 mm); L: vista dorsal (alt. 18 mm).

*(Right page) Figure 5.* Hexaplex (Trucalariopsis) hörnesi, *A: ventral view (height 43 mm); B: dorsal view (height 43 mm).* Dermomurex scalaroides, *C: ventral view (height 11 mm); D: dorsal view (height 11 mm).* Pterynotus swainsoni, *E: ventral view (height 27 mm); F: dorsal view (height 27 mm).* Pterynotus gastaldii, *G: ventral view (height 23.7 mm); H: dorsal view (height 23.5 mm).* Muricopsis cristata, *I: ventral view (height 29 mm); J: dorsal view (height 28 mm).* Orania turrita, *K: ventral view (height 18 mm); L: dorsal view (height 18 mm).*


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L

número de 7 a 8 en la última vuelta, con una espina foliácea muy prominente en el hombro de la espira y entre ellas otras que a veces son sólo protuberancias. Éstas cóstulas son más cortas y no llegan a alcanzar la zona subsutural, ni la base de la espira. Las cóstulas más largas (varices de crecimiento) presentan bordes sinuosos. Todos los cordones presentan crecimientos escamosos que dan a la concha aspecto de aspereza. Las fasciolas sifonales están provistas de cortas espinas foliáceas en número de 4 a 6.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Esta especie aparece desde el Mioceno superior hasta el Plioceno superior (MARTINELL Y HOFFMAN, 1983) y se localiza exclusivamente en el ámbito del Mediterráneo: Italia (PALLA, 1967; BELLARDI, 1872), Cataluña, España (MARTINELL, 1979).

## *Hexaplex trunculus conglobatus* (Michelotti, 1841) (Fig. 4H e I)

*Murex trunculus* Bucquoy, Dautzenber y Dollfus 1882, *Les Mollus. Mari. Roussillon*, p. 18, Lám. 1, Figs. 3-4.
*Murex (Phyllonotus) conglobatus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 22, Lám. 6, Figs. 9 a 12.
*Murex (Truncularia) trunculus* Settepassi 1967-1971,*Atla. malacol. mollus. mari. viv. Meditarraneo, Roma*, p. XXIV, Láms. 14 a 33.
*Trunculariopsis trunculus* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 115, Lám. XVIII, Fig. 70.00.
*Trunculariopsis trunculus* Parenzan 1970, *Cart. identi. conch. Mediterraneo*, p. 161, Figs. 619 a 621.
*Trunculariopsis truncula conglobata* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Cart. Geol. Ital.*, 12: 279, Lám. XXII, Fig. 4 y Lám. XXIII, Fig. 4.
*Trunculariopsis trunculus conglobatus* Gómez Alba 1988, *Guía cam. fósi. Europa*, p. 316, Lám. 156, Fig. 3.
*Hexaplex trunculus conglobatus* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 88, Fig. 190.

**Material recogido:** De los 10 ejemplares recolectados, tres muestran bastante buen estado de conservación, otros tres con ligeras roturas y cuatro con grandes roturas. A todos les falta la protoconcha. Uno presenta su escultura casi en perfectas condiciones y otro una serie de pequeñas perforaciones en toda la superficie de la concha.

**Descripción:** Concha gruesa, subfusiforme, con 6 a 7 vueltas de espira más o menos elevadas y convexas. La última muy desarrollada abaxialmente, menos convexa en su parte adapical, hasta la hilera de espinas. Abertura oval, opistoclina. Labro crenulado con 14 denticulaciones que se prolongan hacia el interior. Parte columelar lisa, con el callo elevado que da lugar a un profundo ombligo; un pliegue bien marcado en su parte parietal que señala el canal anal. Parte sifonal algo opistoclina y muy curvada hacia el dorso, con 5 a 7 fasciolas sifonales, según los crecimientos; canal poco abierto. Canal anal bastante profundo.

**Ornamentación:** La primera espira observable presenta una serie de finos cordones espirales (5 ó 6) irregulares, poco elevados, que atraviesan una serie de cóstulas axiales, en número de 12, engrosadas en su parte abapical y algo prosoclinas. En la intersección de cordones y cóstulas, aquellos son más gruesos. Los cordones van desarrollándose en las siguientes vueltas de espira y en la última se presentan bastante más gruesos, en número de 10 a 14, y en ellos y sus espacios otros bastante más finos, irregulares y ligeros surcos que abarcan incluso la superficie de las espinas foliadas. Axialmente presenta una serie de gruesas cóstulas o varices (7 a 9), que forman los espacios de crecimiento y en cada una, en su parte adapical (hombro de la espira), una espina larga y robus-

ta. En orden abapical se observan otras que más bien son protuberancias en cada cordón. Entre las varices de crecimiento aparecen cóstulas más cortas sin espinas. Las fasciolas sifonales están ornadas con una serie de espinas foliáceas cortas (4 a 6). Los cordones espirales presentan una aspereza ligeramente escamosa. Se aprecian también tenues líneas de crecimiento ligeramente opistoclinas.

**Discusión:** Especie muy polimorfa. WAGNER Y ABBOTT (1978) listaron más de 30 sinónimos y SETTEPASSI (1967-1971) describió, además de la forma típica, más de 90 formas distintas, la mayoría sin consistencia científica. BUCQUOY, DAUTZENBERG Y DOLLFUS (1882) aducían que *M. turonensis* Dujardin, *M. pomum* Basterotti y *M. subtrunculus* D'Orbigny deberían estar reunidas en *M. trunculus* Linné. ALMERA Y BOFILL (1892) exponían que *M. conglobatus* Michelotti, *M. Sedgwicki* Michelotti y *M. subasperrimus* D'Orbigny podrían considerarse como desviaciones más o menos definidas del tipo que se ha transformado en *M. trunculus* Linné de los mares actuales. SACCO (1904) colocó a *M. pecchiolanus* D'Ancona como variedad de *M. conglobatus* Michelotti = var. C de BELLARDI (1872). MALATESTA (1974) expuso que Bellardi negó la presencia de *M. trunculus* Linné típico en dicho Plioceno y aseveró que la escasez de material no permite la realización de un estudio estadístico con base biométrica.

En este yacimiento se han recolectado la forma típica (espira alta y poco espinosa) y otra forma de espira baja, última vuelta muy amplia y espinas muy robustas, que ya se ha comentado como *M. pecchiolanus* D'Anc., 1871, y que corresponde a la forma *M. dilatatus* Dautz. que describe SETTEPASSI (1967-1971). Otros autores (MALATESTA, 1974; GÓMEZ ALBA, 1988) adaptaron una taxonomía subespecífica y de acuerdo con CAVALLO Y REPETTO (1992) consideramos que se trata de una subespecie cronotípica pliocénica, filogenética del actual *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758).

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** La distribución cronoestratigráfica de esta especie va desde el Mioceno hasta el Pleistoceno. Aunque muestra una gran difusión durante el Plioceno, tanto por el dominio mediterráneo (Italia, Argelia, Grecia), como por el atlántico (Francia, Marruecos), ha sido localizada también en el Mioceno de Italia, Portugal y Túnez. En el Plioceno de España ha sido citada en Huelva (GONZÁLEZ DELGADO, 1989) y Elche (BREBION *ET AL.*, 1971). Durante el Pleistoceno se detecta su presencia en Italia y en la Isla de Cos, en el Mar Egeo (GLIBERT, 1963).

CASTAÑO, CIVIS Y GONZÁLEZ DELGADO (1988) y GONZÁLEZ DELGADO (1989) estimaron que esta especie vivió en la zona infralitoral y circalitoral.

## Género *Dermomurex* Monterosato, 1890.

### *Dermomurex scalaroides* (Blainville, 1826) (Fig. 5C y D)

*Murex (Aspella) scalaroides* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria,* parte XXX, p. 20, Lám. 5, Fig. 30-31.

*Murex scalaroides* Hidalgo 1917, *Trab. Mus. Nac. Cien. Nat. Serv. Zool.*, 30: 458, Lám. 13, Figs. 9-10.

*Aspella (Aspella) scalaroides* Glibert 1952, *Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2: 295, Lám. VI, Fig. 7.

*Ocenebra (Takia) distinctus* Settepassi 1967-1971, *Atla. malacol. mollus. mari. viv. Meditarraneo*, p. LXIII, Lám. 47, Figs. 1 a 15.

*Takia scalaroides* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 119, Lám. XIX, Fig. 70.00.

*Takia scalaroides* Parenzan 1970, *Cart. identi. conch. Mediterraneo*, p. 165, Fig. 642.

*Dermomurex scalaroides* Radwin y D'Attilio 1976, *Murex shel. World*, p. 47, Lám. 1, Fig. 27.

*Dermomurex (Dermomurex) scalaroides* Franchini 1977, *Conchiglie*, 13 (3-4): 74, Lám. 1, Figs. 1 a 4.

*Dermomurex scalaroides* Poppe y Goto 1991, *European Seash. (Polyplac., Caudeof., Solenog., Gastrop.)*, p. 135, Lám. 25, Fig. 11.

**Material recogido:** Se han recolectado dos ejemplares en regular estado de conservación. Al ejemplar de mayor talla le falta el labro exterior y parte del cuerpo sifonal; el de menor talla tiene una rotura en la última vuelta y al parecer no ha llegado a ser adulto, por su poco engrosamiento del labro externo. Conserva la protoconcha.

**Descripción:** Concha delgada, fusiforme; protoconcha con una vuelta y media, moderadamente alta, y teleoconcha con 6 a 7 vueltas de espira elevadas y bastante convexas. Sutura profunda. Abertura oval, ligeramente opistoclina; labro externo con ligeras denticulaciones interiores, exteriormente engrosado por la terminación de la última cóstula axial. Cuerpo sifonal grueso, algo curvado dorsalmente y con tres o cuatro fasciolas; canal sifonal moderadamente abierto; parte columelar lisa, con el callo ligeramente elevado que al separarse de la útima vuelta da la impresión de estar umbilicado.

**Ornamentación:** Protoconcha con la sutura bien definida, ligeramente granulada. La primera vuelta de espira de la teleoconcha aparece lisa. En la segunda se aprecian claramente las 6 cóstulas axiales, escalariformes, continuas y prosoclinas que discurren a lo largo de toda la concha. En la última vuelta, de las 6 cóstulas, 3 son menos elevadas y ocupan posiciones alternas. De cóstula a cóstula, en el centro de la espira, discurre un fino cordón espiral bien resaltado en las últimas tres espiras. En la última, se observa la parte adapical lisa y en la mitad abapical 4 ó 5 finos cordones algo irregulares, menos gruesos a medida que se acercan a la zona basal. Se observan finas líneas de crecimiento paralelas a las cóstulas axiales.

**Discusión:** Especie con una trayectoria confusa en cuanto a su encuadramiento taxonómico. Ha sido incluida en seis géneros distintos: *Murex, Poweria, Hexachorda, Aspella, Ocenebra* y *Takia.* Un estudio de FRANCHINI (1977) incluyéndola en el género *Dermomurex,* ha sido aceptado por autores posteriores. Rara tanto en estado fósil como viviente (FRANCHINI, 1977).

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** Con una distribución cronoestratigráfica desde el Mioceno medio hasta la actualidad, es citada en el Mioceno de la Cuenca del Loira, Francia (GLIBERT, 1952) y de Italia (BELLARDI, 1872; GLIBERT, 1963) y Plioceno de Italia (BELLARDI, 1872; MONTEROSATO, 1872).

La forma viviente aparece esporádicamente en el Mediterráneo y costa atlántico-europea (SETTEPASSI, 1967-1971), Baleares (HIDALGO, 1917), Palermo (MONTEROSATO, 1890) y Sicilia (PRIOLO, 1964). POPPE Y GOTO (1991) señalan que en el Mediterráneo vive a poca profundidad sobre toda clase de substratos.

## Género *Pterynotus* Swainson, 1833

### *Pterynotus swainsoni* (Michelotti, 1841) (Fig. 5E y F)

*Murex Swainsoni* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.),* p. 56, Lám. IV, Fig. 8.

**Material recogido:** Se han recolectado dos ejemplares. A uno le faltan las primeras espiras, las partes más finas de las cóstulas axiales y parte del cuerpo sifonal. El otro conserva la protoconcha y las partes finas de las cóstulas, aunque con ligeras roturas. Al parecer, se trata de un individuo que no ha alcanzado su fase adulta, ya que le falta completar el desarrollo de la abertura y el cuerpo sifonal.

**Descripción:** Concha más bien delgada, fusiforme, con protoconcha de una vuelta y media a dos, y teleoconcha con 6 a 7 vueltas de espira elevadas y conve-

xas. Sutura profunda, con un pequeño borde subsutural. Abertura oval algo opistoclina. Cuerpo sifonal amplio, con el canal algo abierto, prosocirto y ligeramente curvado dorsalmente.

**Ornamentación:** La protoconcha es brillante y presenta una fina granulación (Fig. 3A). La primera espira de la teleoconcha tiene unas ligeras elevaciones espirales que no llegan a ser cordones finos, y axialmente, seis elevadas cóstulas finas, inclinadas en sentido de crecimiento y algo prosoclinas, que llegan a pasar ligeramente la sutura en su parte adapical. En las vueltas siguientes se manifiestan ya claramente tres cóstulas aliformes situadas equidistantemente en la periferia de la concha, y en sus intermedios un nódulo bien definido situado más bien en la parte adapical de cada espira. En cada vuelta aparece una serie de finos cordones, cinco en la última, que discurren espiralmente y llegan hasta el extremo de las cóstulas. La abertura ofrece un borde poco elevado que se extiende por el peristoma y a lo largo del canal sifonal. El engrosamiento externo del labro aparece cubierto por líneas de crecimiento opistocirtas que se extienden por toda la superficie de la cóstula.

**Discusión:** Especie muy rara. SACCO (1904) la incluyó en el género *Pteropurpura* Jouseaume, 1880 (considerado como subgénero), pero sus características no coinciden con las del tipo de este género. La especie viviente afín más próxima es *Pterynotus leucas* (Fischer in Locard, 1897) que aunque de mayor talla, presenta similares características y tiene su hábitat a profundidades de 400 a 700 metros en la costa O de Sahara (BOUCHET Y WARÉN, 1985).

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Esta especie ha sido citada en depósitos del Mioceno en Francia (GLIBERT, 1963) e Italia (BELLARDI, 1872). Hasta ahora no se ha encontrado ninguna cita de esta especie para el Plioceno.

## *Pterynotus gastaldii* (Bellardi, 1872) (Fig. 5G y H)

*Murex gastaldii* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.)*, p. 57, Lám. 4, Figs. 9 a-b [Localidad tipo: Baldissero].

**Material recogido:** El único ejemplar recolectado está en bastante buen estado, conservando la protoconcha, pero con la superficie exterior algo erosionada.

**Descripción:** Concha moderadamente gruesa, fusiforme, con protoconcha poco elevada de una vuelta y media a dos y teleoconcha con 5 vueltas de espira convexas. Sutura algo profunda. Abertura suborbicular, con peristoma continuo. Cuerpo sifonal robusto, con una fasciola que coincide con la cóstula axial. Canal sifonal cerrado.

**Ornamentación:** La protoconcha es lisa (Fig. 3.B). En las primeras vueltas de espira de la teleoconcha sólo se aprecian las tres cóstulas axiales que discurren a todo lo largo de la concha. Entre ellas, en cada espira, se observa un nódulo bien resaltado en las tres últimas vueltas. Abertura con el peristoma bordeado y el interior liso. Exterior del labro con crecimiento crenulado-laminoso. Se aprecia un pliegue en la parte sifonal.

**Discusión:** Concha bastante afín a *P. swainsoni* (Mich.) pero se le aprecian las siguientes notables diferencias: la concha más gruesa, protoconcha más baja, cóstulas menos elevadas y más gruesas, canal sifonal cerrado y peristoma continuo y bordeado.

**Distribución cronoestratigráfia y geográfica:** Citada en el Mioceno medio de Turín (Italia) y en el Mioceno superior de Volpedo (Italia) por BELLARDI (1872).

Subfamilia MURICOPSINAE Radwin y D'Attilio, 1971
Género *Muricopsis* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, 1882

*Muricopsis cristata* (Brocchi, 1814) (Fig. 5I y J)

*Murex cristatus* Brocchi 1814, *Conchi. fossi. subape. observ. Apennini e soul. adiac.*, p. 394, Lám. 7, Fig. 15 [Localidad tipo: Piacenza].
*Muricopsis blainville* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus 1882, *Les Mollus. Mari. Roussillon*, p. 19, Lám. 1, Figs. 5-6.
*Murex (Muricopsis) cristatus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 21, Lám. VI, Figs. 4-5.
*Muricopsis cristata* Rossi Ronchetti 1955, *Rev. Ital. Paleont. e Strat.*, V (2), p. 184, Fig. 96.
*Muricopsis cristatus* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne.. (Prosob..)*, p. 118, Lám. XIX, Fig. 70.60.
*Muricopsis cristatus* Parenzan 1970, *Cart. identi. conch. Mediterraneo*, p. 164, Fig. 637.
*Muricopsis cristata* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Cart. Geol. Ital.*, XII, p. 286, Lám. XXIV, Fig. 9.
*Muricopsis cristata* Radwin y D'Attilio 1976, *Murex shel. World*, p. 167, Lám. 27, Fig. 10.
*Muricopsis cristata* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, II, p. 90, Fig. 196.

**Material recogido:** Se han recolectado 15 ejemplares, ocho en buen estado y el resto con roturas y desperfectos. Dos conservan la protoconcha con ligeras roturas.

**Descripción:** Concha fusiforme, con protoconcha de una vuelta y media, poco elevada, y teleoconcha con 6 a 7 vueltas de espira. Sutura profunda. Abertura oval terminada en un canal sifonal de longitud media, abierto y opistoclino.

**Ornamentación:** Protoconcha lisa. En la primera vuelta de la teleoconcha aparecen tres cordones espirales que van señalándose irregularmente en todas las vueltas de espira hasta que en la última se encuentran seis, más elevados, y en sus intermedios, otros menores que presentan escamosidades, más exponentes en la zona del labro. Axialmente se observan 7 a 8 cóstulas elevadas, discontinuas y algo prosoclinas. Labro exterior con 5 a 6 denticulaciones interiores, bien resaltadas y exteriormente con bordes de crecimiento. Parte columelar lisa con dos pequeños pliegues parietales y otros dos basales. Exterior del sifón con fasciolas.

**Discusión:** Se trata de una especie pancrónica bastante común tanto fósil como viviente, ampliamente citada, de la que se han contabilizado 29 sinónimos (SABELLI *ET AL.*, 1990).

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** Su distribución cronoestratigráfica va desde el Mioceno a la actualidad. Ha sido citada en el Mioceno de la cuenca de Loira (Francia), Hungría, Transilvania (MALATESTA, 1974) y de Italia (BELLARDI, 1872); en el Plioceno de Francia, Portugal, Italia (MALATESTA, 1974; GLIBERT, 1963) y España (Cataluña), donde ALMERA Y BOFILL (1898) la citan como *Murex blainvillei* Payraudeau 1826. En el Pleistoceno es frecuente en las costas mediterráneas (MALATESTA, 1974), y la forma viviente tiene una difusión bastante amplia, tanto por el Mediterráneo, como por el Atlántico (desde Galicia hasta Madeira), localizándose en el plano meso e infralitoral, sobre cualquier tipo de substrato (LUQUE, 1984; POPPE Y GOTO, 1991).

Subfamilia ERGALATAXINAE Kuroda y Habe, 1971
Género *Orania* Pallary, 1900

*Orania turrita* (Borson, 1821) (Fig. 5K y L)

*Pollia turrita* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.)*, p. 167, Lám. 12, Fig. 3.

**Material recogido:** Se han recolectado dos ejemplares, uno en buenas condiciones y otro en regular estado. Ambos carecen de protoconcha.

**Descripción:** Concha turriculada de grosor medio, con 5 a 6 vueltas de espira angulosas, la parte adapical de las cuales es recta o ligeramente cóncava y la abapical algo convexa; la última bastante engrosada y un poco corta. Sutura profunda. Abertura oval algo opistoclina. Labro externo un poco engrosado; parte parietal curvada y columelar recta. Canal sifonal corto, abierto y opistoclino. Canal anal señalado. Subumbilicada.

**Ornamentación:** En la primera vuelta observable se aprecian, hacia su mitad, una serie de 8 nódulos espirales. Su parte adapical es lisa y la abapical recta, en la que aparece un fino cordón suprasutural y otro más pequeño entre él y los nódulos. Esta misma composición se va desarrollando en las siguientes vueltas de espira con las cóstulas axiales más elevadas en la parte adapical. La última presenta 8 a 9 cóstulas axiales nodulosas. En la parte adapical aparecen 4 ó 5 cordones espirales que decrecen en sentido de la proximidad a la sutura, y 4 a 5 más gruesos en la parte abapical con otros intermedios mucho más finos. En el interior del labro externo se aprecian 8 a 9 denticulaciones bien definidas que se prolongan hacia el interior de la abertura. En el canal sifonal, el callo forma un pliegue que exteriormente insinúa el ombligo.

**Discusión:** BELLARDI (1872) hizo un estudio comparativo entre esta especie, *M. fusulus* Brocchi (tipo del género) y *M. flexicauda* Bronn, poniendo de manifiesto las diferencias existentes. SACCO (1904) consideró que debía ser incluida en el género *Nemofusus* recién instituido por COSSMANN (1903). Posteriormente hemos contrastado que *Nemofusus* es un sinónimo del género *Orania* definido anteriormente por PALLARY (1900) y de acuerdo con las normas de nomenclatura vigentes, hemos adoptado este último género.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Esta especie tan sólo ha sido citada en el Plioceno, tanto de Italia (BELLARDI, 1872; GLIBERT, 1963), como de Cataluña, España (ALMERA Y BOFILL, 1898).

### Género *Favartia* Jouseaume, 1880

### *Favartia absona* (Jan, 1832) (Fig. 6A y B)

*Murex absonus* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.)*, p. 68, Lám. 5, Figs. 3 a-b.

*Murex (Favartia) absonus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX: 20, Lám. 5, Figs. 19-20-21.

*Favartia absona* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Cart. Geol. Ital.*, 2: 287, Lám. 23, Figs. 5a a 5d.

*Favartia absona* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 88, Fig. 192.

**Material recogido:** Se han recolectado 5 ejemplares. Dos muestran muy buenas condiciones de conservación, uno conserva la protoconcha algo deteriorada, otro presenta poca ornamentación espinosa y el último carece de espinas al parecer por roturas.

**Descripción:** Concha de grosor medio, fusiforme. La protoconcha observable es alta y la teleoconcha, con 5 a 6 vueltas de espira medianamente elevadas, muestra un perfil convexo, con la última vuelta bastante abultada y su base con una notable depresión. Sutura profunda. Abertura oval. Cuerpo sifonal externo, con el canal moderadamente largo y muy cerrado, algo curvado y opistoclino; exteriormente con 4 ó 5 fasciolas sifonales.

**Ornamentación:** En lo que se observa, la protoconcha es lisa. La primera

vuelta de la teleoconcha presenta dos cordones espirales bien resaltados cruzados por 8 pequeñas cóstulas axiales. En la intersección de éstos con aquellos, se aprecia un hendido que da a los cordones carácter de bífidos. En las vueltas de espira siguientes, de cada intersección se proyecta una espina tubular relativamente alta, algo curvada adapicalmente y bastante curvada abaxialmente. En la última vuelta se aprecian 6 cordones espirales y 8 cóstulas axiales en cuyas intersecciones, como en las vueltas anteriores, se desarrolla una espina que da a la concha un aspecto frondoso. En las fasciolas sifonales se aprecian también estas espinas. El labro externo está bastante engrosado en su parte exterior; interior liso y su parte columelar con el callo bastante elevado.

**Discusión:** En la actualidad este género está representado por especies vivientes en mares tropicales. La más cercana, aunque presenta diferencias morfológicas (más fusiforme, espinas más cortas, parte sifonal dispersa, menos cóstulas axiales), es *Favartia emersoni* Radwin y D'Attilio, 1976, cuyo hábitat se encuentra al O de la costa africana (Cabo Blanco, Mauritania, Gabón, Angola). Especie considerada como muy rara, vive en fondos arenosos y coralígenos de 20 a 200 metros de profundidad (BERNARD, 1984).

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Su distribución cronoestratigráfica abarca desde el Mioceno medio hasta el Plioceno. Las citas del Mioceno corresponden a localidades de Italia (BELLARDI, 1872) y de Viena y Polonia (MALATESTA, 1974). Durante el Plioceno aparece en Italia (BELLARDI, 1872; GLIBERT, 1963) y Cataluña, España (MARTINELL Y MARQUINA, 1981).

### *Favartia* cf. *incisa* (Broderip, 1832) (Fig. 6C y D)

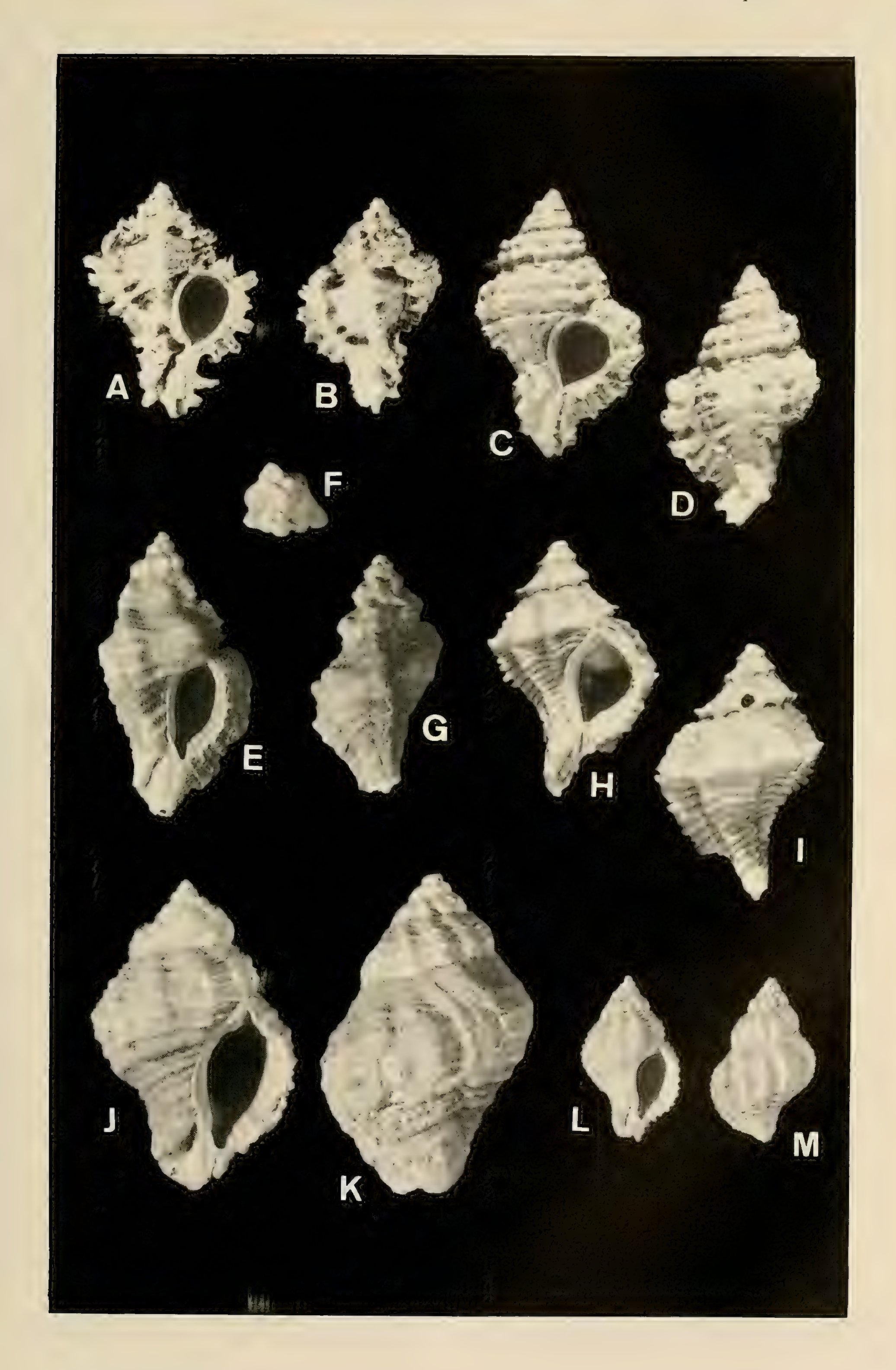
*Murex (Favartia) incisus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX: 2, Lám. 5, Fig. 22.

**Material recogido:** Se ha recogido un solo ejemplar en regular estado de conservación. Se le aprecia parte de la protoconcha; muchas espinas están rotas, pero la parte de la abertura y el cuerpo sifonal están bastante bien.

**Discusión:** Especie muy similar a *F. absona* Jan. Comparándola con ella, de acuerdo con BELLARDI (1872), se han observado las siguientes diferencias: espira más alta y más aguda, cóstulas algo más gruesas, intervalo de las cóstulas más breve, vueltas de espira acanaladas adapicalmente, cuerpo sifonal más corto y más curvado dorsalmente. Además se observan: la zona adapical de las vueltas de espira más lisas, el exterior del labro ex-

(Página derecha) Figura 6. *Favartia absona*, A: vista ventral (alt. 19,5 mm); B: vista dorsal (alt. 18 mm). *Favartia* cf. *incisa*, C: vista ventral (alt. 18 mm); D: vista dorsal (alt. 18 mm). *Ocenebra erinaceus*, E: vista ventral (alt. 55 mm); F: vista apical (diám. máx. 17 mm); G: vista dorsal (alt. 47 mm). *Ocenebra polymorpha*, H: vista ventral (alt. 24,5 mm); I: vista dorsal (alt. 24,5 mm). *Ocinebrina bicaudata*, J: vista ventral (alt. 29 mm); K: vista dorsal (alt. 30 mm). *Ocinebrina scalaris*, L: vista ventral (alt. 20 mm); M: vista dorsal (alt. 20 mm).

*(Right page) Figure 6.* Favartia absona, *A: ventral view (height 19.5 mm); B: dorsal view (height 18 mm).* Favartia *cf.* incisa, *C: ventral view (height 18 mm); D: dorsal view (height 18 mm).* Ocenebra erinaceus, *E: ventral view (height 55 mm); F: apical view (maximum diameter 17 mm); G: dorsal view (height 47 mm).* Ocenebra polymorpha, *H: ventral view (height 24.5 mm); I: dorsal view (height 24.5 mm).* Ocinebrina bicaudata, *J: ventral view (height 29 mm); K: dorsal view (height 30 mm).* Ocinebrina scalaris, *L: ventral view (height 20 mm); M: dorsal view (height 20 mm).*


A
B
C
D
F
E
G
H
I
J
K
L
M

terno con mayor engrosamiento escamoso y la parte interior con canalizaciones obsoletas que coinciden con las terminaciones de los cordones espirales. La falta de material ha impedido realizar un estudio más exhaustivo que pudiera llegar a conclusiones acertadas, porque podría tratarse de una forma de *F. absona* (Jan, 1832).

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Mioceno medio y Plioceno de Italia (BELLARDI, 1872).

## Subfamilia OCENEBRINAE Cossmann, 1903
## Género *Ocenebra* Gray, 1847
### *Ocenebra erinaceus* (Linné, 1758) (Fig. 6E, F y G)

*Murex decussatus* Brocchi 1814, *Conchi. fossi. subape. observ. Apennini e soul. adiac.*, 2: 391-662, Lám. 7, Fig. 11.
*Murex (Ocenebra) erinaceus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX: 19, Lám. 4, Fig. 35.
*Murex Sowerbyi* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX: 19, Lám. 4, Figs. 33-34.
*Purpura (Tritonalia) erinacea* Palla 1967, *Riv. Ital. Paleont. e Strat.*, 73: 980, Lám. 74, Figs. 2 a-b.
*Ceratostoma (Ocenebra) erinaceum* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 120, Lám. 19, Fig. 71.30.
*Ceratostoma erinaceum* Parenzan 1970, *Cart. identi. conch. Mediterraneo*, p. 167, Fig. 652.
*Ocenebra (Ocenebra) erinacea* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Geol. Ital.*, 2: 288, Lám. 24, Fig. 2.
*Tritonalia* (s.s.) *erinacea* Martinell y Marquina 1981, *Iberus*, 1: 14, Lám. 1, Figs. 3-4.
*Ocenebra erinaceus* Poppe y Goto 1991,*European Seash. (Polyplac., Caudeof., Solenog., Gastrop.)*, p. 137, Lám. 26, Figs. 1 a 5.
*Ocenebra erinaceus* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 92, Fig. 200.

**Material recogido:** Se han recolectado un total de 46 ejemplares, la mayoría en buen estado de conservación, aunque muchos de ellos tienen ligeras roturas. Uno de pequeña talla conserva la protoconcha pero con el núcleo roto.

**Descripción:** Los dos ejemplares de mayor talla se encuentran en muy buen estado de conservación y coinciden con la forma típica. Toda la superficie de la concha está cubierta de laminillas escamosas. Casi todos los demás presentan las vueltas de espira angulosas con los cordones espirales poco señalados, las cóstulas redondeadas y salientes, y los nódulos intercostulares bastante resaltados. Esta característica coincide con la *O. erinaceus* forma *tarentinus* (Lamarck), aunque comparativamente presentan un aspecto menos agraciado y más tosco.

**Discusión:** Especie extremadamente polimorfa. SABELLI *ET AL.* (1990) listaron 45 sinonimias. SABELLI Y SPADA (1978) y MARTINELL Y MARQUINA (1981) explicaron que en el Mediterráneo se pueden distinguir tres formas principales de ésta especie: la típica, adornada en toda su superficie por laminillas escamosas; la forma *tarentina* de aspecto más tosco, casi sin laminillas y la forma *hanleyi* del Mediterráneo occidental, de aspecto frondoso. En la costa atlántica se aprecia, además de las citadas, una forma de espira algo más elevada y ornamentación más pobre. En este yacimiento se han recolectado algunos ejemplares muy afines a la forma atlántica con tres cóstulas axiales casi equidistantes, angulosas y elevadas y en sus intermedios nódulos bastantes desarrollados en cada vuelta de espira.

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat;** Esta especie es señalada en el Mioceno medio de Portugal, Francia, Viena, Hungría y, en general, en la costa atlántica por MALATESTA (1974), quien además la cita para el Plioceno de Inglaterra, Portugal, Argelia e Italia. En este último país, también ha sido citada por BELLARDI (1872), GLIBERT

(1963), PALLA (1967) y MONTEFAMEGLIO, PAVIA Y ROSA (1980). Durante el Pleistoceno ha sido citada en Francia, Inglaterra e Irlanda (GLIBERT, 1963) y también en Italia (MALATESTA, 1974). Para España tan solo se conoce la cita de MARTINELL Y MARQUINA (1981) en el Plioceno de Cataluña.

Actualmente vive en todo el Mediterráneo y en el Atlántico, desde Escocia a Canarias, Madeira y Azores (LUQUE, 1984). Se trata de una especie eurihalina que soporta hasta el 21‰ de salinidad (MALATESTA, 1974). Se la encuentra desde los 0,5 hasta los 200 m de profundidad, en substratos fangosos y rocosos.

## *Ocenebra polymorpha* (Brocchi, 1814) (Fig. 6H e I)

*Murex polymorphus* Brocchi 1814, *Conchi. fossi. subape. observ. Apennini e soul. adiac.*, p. 415, Lám. 7, Figs. 4 a-b [Localidad tipo: Pisane].
*Murex polymorphus* Almera y Bofill 1892, *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 19: 78, Lám. 6, Figs. 38 y 41.
*Murex (Ocenebra an Heteropurpura) polymorpha* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 19, Lám. 5, Figs. 10-11.
*Heteropurpura (Heteropurpura) polymorpha* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Carta Geol. Ital.*, 12: 290, Lám. 24, Figs. 11a a 11 h.
*Tritonalia (Heteropurpura) polimorpha* Martinell 1979, *Acta Geol. Hispanica*, 14: 379, Lám. 1, Figs. 5 a 8.
*Heteropurpura polymorpha* Gómez Alba 1988, *Guía cam. fósi. Europa*, p. 318, Lám. 157, Figs. 6-7.
*Tritonalia (Heteropurpura) polymorpha* González Delgado 1989, *Stvd. Geol. Salm.*, 26: 278, Lám. 1, Figs. 6 a 9.
*Heteropurpura polymorpha* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 94, Fig. 206.

**Material recogido:** Se ha encontrado un ejemplar en regular estado de conservación. Le falta la protoconcha, parte del canal sifonal y tiene una horadación en la penúltima vuelta. La escultura se halla en buenas condiciones.

**Descripción:** Concha de grosor medio, fusiforme, con 5 vueltas de espira altas, planas o ligeramente cóncavas y aquilladas, formando una carena espiral. La parte adapical de la espira mucho más amplia que la abapical, excepto en la última vuelta. Sutura profunda y ondulada, conformada por las cóstulas axiales. Última vuelta muy amplia acentuándose la carena. Abertura oval alargada, con el labro externo formando una angulosidad que refleja el perfil de las vueltas espirales. Labro columelar curvado y algo saliente. Canal sifonal poco abierto, prosoclino y algo curvado dorsalmente, con una hilera de crecimientos que forman fasciolas sifonales algo separadas del canal, lo que origina una hendidura umbilical.

**Ornamentación:** La primera vuelta de espira observable presenta una serie de 8 nódulos axiales, que en las sucesivas vueltas, son cóstulas. Se aprecian también 4 finos cordones espirales, algo elevados y redondeados. En las vueltas siguientes estos cordones se desarrollan, y en la última se pueden contar 5 en la parte adapical, separados por la carena, y 7 a 8 en la abapical. Toda la superficie está cubierta de líneas de crecimiento escamosas que dan aspecto de aspereza a la concha. Las cóstulas axiales son 8, bastante prosoclinas y ligeramente curvadas en sentido inverso al crecimiento. El interior del labro externo presenta 12 estrías ligeramente prolongadas hacia el interior, y el exterior engrosado con crecimientos de cortas espinas foliadas.

**Discusión:** Especie muy variable (ALMERA Y BOFILL, 1892), por lo que ha sido incluida, además de en su nominación original, en los géneros *Ocenebra, Tritonalia* y *Heteropurpura* (VAUGHT, 1989) y *Scalaspira* (WENZ, 1938). Este último género fue propuesto por ese autor basándose en una especie tipo del Mioceno de Maryland que no coincide con las características de esta especie (MALATESTA, 1974). Se han señalado también varias formas (ALMERA Y BO-

FILL, 1892; SACCO, 1904). El ejemplar recolectado responde a la forma típica descrita por BROCCHI (1814), con las espiras algo menos elevadas que el señalado por GONZÁLEZ DELGADO (1989) del Plioceno de Huelva, y con las espinas foliadas de la carena asímismo menos salientes.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Aparece desde el Mioceno medio hasta el Pleistoceno. Para el Mioceno es citada en Italia por BELLARDI (1872), MONTEFAMEGLIO *ET AL.* (1980) y MALATESTA (1974), quien también la cita para la cuenca de Aquitania. En el Plioceno está citada por BELLARDI (1872) y GLIBERT (1963) en Italia, y MALATESTA (1974) la cita además en la costa atlántica y mediterránea de Marruecos, Costa Azul, Italia, Sicilia y Argelia. En España está señalada su presencia en el Plioceno de Cataluña (ALMERA Y BOFILL, 1892; MARTINELL, 1979) y de Huelva (GONZÁLEZ DELGADO, 1989).

Según MALATESTA (1974) se trata de una especie litoral, que vive en depósitos arenosos y arcillosos.

## Género *Ocinebrina* Jouseaume, 1880

### *Ocinebrina bicaudata* (Borson, 1821) (Fig. 6J y K)

*Murex bicaudatus* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.)*, p. 112, Lám. 7, Fig. 14.

**Material recogido:** Se han recolectado 5 ejemplares en regular estado de conservación. Dos conservan la protoconcha algo deteriorada y otros dos muestran bastante bien la escultura de las últimas vueltas.

**Descripción:** La concha es gruesa, con forma oval-fusiforme. La protoconcha muestra de una a una vuelta y media, poco elevadas y la primera media vuelta algo involuta. Teleoconcha con 5 a 6 vueltas de espiras planas (en algunos ejemplares ligeramente convexas), la última bien desarrollada, ocupando más de $^2/_3$ de la altura total de la concha. Sutura algo canalizada. Abertura oval con el labro externo bastante engrosado y ligeramente opistoclina. Parte columelar lisa, curvada y con el callo algo elevado. Canal sifonal corto, cerrado y curvado dorsalmente. Fasciolas sifonales resaltadas que forman un falso ombligo.

**Ornamentación:** La protoconcha es lisa. En la primera vuelta de espira aparecen dos cordones espirales elevados, cruzados por 12 finas cóstulas axiales, y la intersección de ambos aparece nodulada. La parte adapical es más amplia y plana. Los cordones espirales se desarrollan en las vueltas siguientes y en la última se cuentan 6 a 8 bien resaltados, y en sus intermedios algunos otros más finos. Axialmente se aprecian 8 ó 9 cóstulas redondeadas y no muy elevadas, ligeramente prosoclinas. En el dorso del cuerpo sifonal, que presenta una depresión, discurren los cordones axiales en número de 5 a 6. Todos ellos están cubiertos por laminillas escamosas que en las partes salientes y erosionadas de la concha sólo se observan sus vestigios. El labro externo presenta 8 ó 9 denticulaciones bien visibles que se prolongan ligeramente hacia el interior; la columela es lisa y en su parte parietal aparece un pliegue que forma la limitación del canal anal.

**Discusión:** Los ejemplares recolectados coinciden con la descripción y figura de BELLARDI (1872). Se observa que dos de ellos tienen la espira más elevada que los demás. Es una especie de fácil identificación por el grosor de la concha, la talla, la forma bastante plana de las espiras, ornamentación de la abertura y forma del cuerpo sifonal. Es una de las especies de mayor talla de este género. Todas las Ocinebrinas vivientes son menores. La más parecida viviente es *O. edwardsi* (Payraudeau, 1826) que aunque ofrece la afinidad genérica dista bastante su talla y configuración.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Ha sido señalada por BELLARDI (1872) y GLIBERT (1963) en el Mioceno medio de Turín y en el Mioceno superior de Stazzano y Montegibbio (Italia).

## *Ocinebrina scalaris* (Brocchi, 1814) (Fig. 6L y M)

*Murex scalaris* Brocchi 1814, *Conchi. fossi. subape. observ. Apennini e soul. adiac.*, p. 407, Lám. 9, Fig. 1 [Localidad tipo: San Miniato]

*Murex scalaris* Bellardi 1872, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. I, Ceph., Ptero., Hetero., Gaster. (Muric. Triton.)*, p. 113, Lám. 7, Fig. 15.

*Murex scalaris* Almera y Bofill 1892, *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 19: 116-118, Lám. 7, Figs. 71-72.

*Ocinebrina scalaris* Rossi Ronchetti 1955, *Rev. Ital. Paleont. e Strat.*, 2: 189, Fig. 99.

*Ocinebrina scalaris* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Carta Geol. Ital.*, 12: 296, Lám. 24, Figs. 5 a-b.

*Ocinebrina scalaris* Gómez Alba 1988, *Guía cam. fósi. Europa*, p. 318, Lám. 157. Figs. 9-10.

*Ocinebrina scalaris* González Delgado 1989, *Stvd. Geol. Salm.*, 16: 276, Lám. 1, Figs. 4-5.

*Ocinebrina scalaris* Cavallo y Repeto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 92, Fig. 204.

**Material recogido:** Se han recolectado 3 ejemplares, mostrando tan sólo uno buen estado de conservación, mientras que los otros dos están más deteriorados. Dos de ellos conservan sus protoconchas.

**Descripción:** Concha de espesor medio, fusiforme, con protoconcha de una vuelta y media, no muy alta, bastante convexa, y la teleoconcha con 4 a 5 vueltas de espira de perfil convexo. Sutura canalizada, profunda. Última vuelta de espira muy globosa abaxialmente, deprimida en su base. Abertura oval algo piriforme. Labro externo engrosado; el columelar recto, curvado en su parte parietal. Cuerpo sifonal corto y robusto con canal semicerrado y con fasciolas externas.

**Ornamentación:** La primera vuelta de la protoconcha es lisa, el resto presenta indicios de 7 a 8 cóstulas axiales poco elevadas, muy redondeadas, que van creciendo progresivamente hasta que aparecen bien definidas en la primera vuelta de la teleoconcha, en la que se cuentan 10. En ella se observan, asímismo, dos cordones espirales elevados que forman nódulos en sus intersecciones con las cóstulas. En las siguientes vueltas de espira esta misma disposición se va desarrollando, hasta que aparecen 10 cóstulas axiales discontinuas, elevadas y redondeadas, decrecientes en su parte abapical, que están cruzadas por 13 a 14 cordones espirales irregulares cubiertos de crecimientos escamosos, que dan a la concha un aspecto áspero. Estos cordones se prolongan en la parte dorsal del cuerpo sifonal. En la parte interna del labro exterior se aprecian 9 denticulaciones bien definidas y un margen liso. El labro columelar es liso, con el callo más elevado en su parte sifonal, formando una hendidura umbilical; en la parietal aparece un pliegue que forma el canal anal.

**Discusión:** Examinando los dibujos y el texto realizados por BROCCHI (1814), *O. imbricata* (Lám. VII, Fig. 13) difiere manifiestamente de *O. scalaris* (Lám. IX, Fig. 1) en que la talla de aquella es considerablemente mayor, las vueltas de espira son menos convexas y la escultura es notablemente más rugosa. ALMERA Y BOFILL (1892) describieron un ejemplar (*Murex scalaris* var. *transitoria* Fontannes, 1879) que por su descripción y grabado presenta ciertas características morfológicas que inducen a pensar en una especie intermedia entre *O. polymorpha* (Brocchi) y *O. scalaris* (Brocchi), aunque la escasez del material no ofrece base suficiente para llegar a esta conclusión. GONZÁLEZ DELGADO (1989) expuso las diferencias morfológicas de estas especies y los datos aportados por otros autores, por lo que tomando en consideración las especies básicas de Brocchi se

puede llegar a la conclusión de que se trata de dos especies claramente diferenciadas.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Es citada en el Mioceno superior de Italia por BELLARDI (1872) y MALATESTA (1974), quien la cita también en Viena, Hungría y Polonia. En el Plioceno de Italia es citada por BELLARDI (1872), GLIBERT (1963), PAVIA (1976), MARASTI Y RAFFI (1976) y MALATESTA (1974), citándola este último autor también en la cuenca del Ródano, Costa Azul, Sicilia y Argelia, así como en el Calabriano de Roma y Sicilia. En España la citan ALMERA Y BOFILL (1892) en el Plioceno de Cataluña y GONZÁLEZ DELGADO (1989) en el de Huelva.

Esta especie es normalmente encontrada en facies arenosas y a veces arcillosas, y al parecer vivió en la parte más baja del plano infralitoral (MALATESTA, 1974).

## *Ocinebrina edwardsi* (Payraudeau, 1826) (Fig. 7A y B)

*Murex Edwardsi* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus 1882, *Les Mollus. Mari. Roussillon*, p. 23, Lám. 2, Fig. 3.

*Murex (Ocenebra) Edwardsi* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 19, Lám. 5, Figs. 6-7.

*Ocinebrina edwardsi* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 120, Lám. 19, Figs. 71.13 a 71.16.

*Ocinebrina (Ocinebrina) edwardsii* Settepassi 1967-1971, *Atla. malacol. mollus. mari. viv. Meditarraneo*, parte II, p. VII, Figs. 1-7-8 a, b, Lám. 5, Figs. 75 a 77.

*Ocinebrina (Ocinebrina) edwardsii* Franchini 1972, *La Conchiglia*, 36: 10-11, Figs. 4 a 8.

*Ocinebrina edwardsi* Nordsieck y García Talavera 1979, *Mol. mar. Canarias y Madera*, p. 133, Lám. 30, Figs. 16- 17.

*Ocinebrina edwardsi* Poppe y Goto 1991, *European Seash. (Polyplac., Caudeof., Solenog., Gastrop.)*, p. 138, Lám. 25, Figs. 17- 18.

**Material recogido:** Se han recolectado 5 ejemplares en regular estado de conservación. Tres conservan la protoconcha y todos tienen la escultura ornamental bastante deteriorada.

**Descripción:** Especie muy polimorfa. Los ejemplares recolectados presentan, con ligeras variantes, las características que se exponen. Concha de grosor medio y fusiforme. En la protoconcha se observan dos vueltas de espira bajas, de forma mamillada con núcleo espiralado marcado (Fig. 3C). Teleoconcha con 4 a 5 vueltas de espira algo elevadas y convexas; en la primera se observan 8 cóstulas nodulosas que se van desarrollando axial y discontinuamente en las siguientes, y en la última aparecen gruesas y nudosas, cruzadas por 10 a 11 cordones espirales irregulares. Sutura profunda. Abertura oval con el labro externo bien engrosado cuando alcanza su pleno crecimiento, con un nervio marginal exterior, e interiormente con 6 ó 7 denticulaciones bien exponentes. Labro columelar recto, liso y elevado en su parte sifonal, que al separarse del cuerpo forma una hendidura umbilical bien visible. Canal sifonal corto, recto y semicerrado en los individuos adultos.

**Discusión:** La variabilidad morfológica de esta especie ha ocasionado bastantes descripciones de formas. SETTEPASSI (1967-1971) relacionó más de una docena de formas vivientes y NORDSIECK (1968), estableció 3 subespecies: *O. edwardsi nicolai* (Monterosato); *hybrida* (Arada y Benoit) y *helleriana* (Brusina).

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** BELLARDI (1872) la cita en el Mioceno medio y Plioceno de Italia. La forma actual es bastante común según las localidades y se encuentra distribuida en todo el Mediterráneo y las costas atlánticas desde el Golfo de Vizcaya

hasta Canarias y Madeira (LUQUE, 1984). Su hábitat se localiza en el plano infralitoral a poca profundidad (0,5 a 3 m), sobre substratos rocosos y arenosos con crecimientos de algas y en facies de *Mytilus* y otros bivalvos (LUQUE, 1984).

## Subfamilia TYPHINAE Cossmann, 1903
## Género *Typhis* Montfort, 1810
## Subgénero *Typhinellus* Jouseaume, 1880
### *Typhis (Typhinellus) fistulosus* (Brocchi, 1814) (Fig. 7C y D)

*Murex fistulosus* Brocchi 1814, *Conchi. fossi. subape. observ. Apennini e soul. adiac.*, parte II, p. 394, Lám. 7, Figs. 12 a-b-c [Localidad tipo: Parlascio].
*Typhis fistulosus* Almera y Bofill 1892, *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 19: 20, Lám. 1, Figs. 1 a 4 y var. *Turrita*, p. 24, Lám. 1 Figs. 5-6.
*Typhis (Cyphonochilus) fistulosus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 17, Lám. 4, Figs. 17- 18.
*Typhis (Typhinellus) tetrapterus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX. p. 17, Lám. 4, Fig. 19.
*Typhis sowerbyi* Hidalgo 1917, *Trab. Mus. Nac. C. Nat. Serv. Zool.*, 30: 723, Lám. 11, Figs. 9 a 12.
*Typhis (Typhinellus) tetrapterus* Glibert 1952, *Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2: 294, Lám. 6, Fig. 6.
*Typhis (Cyphonoclelus) fistulosus* Rossi Ronchetti 1955, *Rev. Ital. Paleont. e Strat.*, 2: 182, Fig. 95.
*Typhis (Cyphonochelus) fistulosus* Pelosio1966, *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 5 (2): 133, Lám. 40, Figs. 1 a-b y 2 a-b.
*Typhis (Typhinellus) tetrapterus* Nordsieck 1968, *Die europ. Meeres-Gehäuseschne. (Prosob.)*, p. 118, Lám.19, Fig. 70.50.
*Typhis (Typhinellus) sowerbyi* Settepassi 1967-1971, *Atla. malacol. mollus. mari. viv. Meditarraneo*, 2: 1 (22), Lám. 1, Figs. 1 a 6.
*Typhinellus sowerbyi* Radwin y D'Attilio 1976, *Murex shel. World*, p. 210, Lám. 31, Fig. 7.
*Typhis sowerbyi* Nordsieck y García Talavera 1979, *Mol. mar. Canarias y Madera*, p. 131, Lám. 29, Fig.7.
*Typhis (Cyphonochelus) fistulosus* Matinell 1979, *Acta Geol. Hispánica*, 14: 378, Lám. 1, Figs. 13-14.
*Typhinellus sowerbyi* Poppe y Goto 1991, *European Seash. (Polyplac., Caudeof., Solenog., Gastrop.)*, p. 139, Lám. 25, Figs. 19- 20.
*Typhinellus sowerbyi* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 94, Fig. 200.

**Material recogido:** Se han recolectado 4 ejemplares en condiciones regulares de conservación. Uno presenta la escultura bastante bien, aunque con algunas espinas rotas y sin protoconcha. Otro, en peor estado, conserva la protoconcha con ligeras roturas.

**Descripción:** Concha de espesor medio, fusiforme, con protoconcha de una y media a dos vueltas algo elevadas y teleoconcha con 5 a 6 vueltas de espira no muy elevadas, angulosas, la última ocupando más de la mitad de la altura total. Abertura ovalada, peristoma cerrado y cuerpo sifonal amplio. Canal sifonal cerrado, ortoclino y curvado dorsalmente.

**Ornamentación:** La parte observable de la protoconcha es ligeramente granulosa. En la primera vuelta de la teleoconcha aparecen 7 a 8 nódulos alargados, y las siguientes presentan de 4 a 5 espinas tubulares de tendencia adapical, que se suceden hasta la última vuelta. En ésta se observan 4 cóstulas axiales angulosas, casi aliformes, terminadas en espinas tubulares, y en sus intermedios otras menos salientes con terminaciones adaxiales de perfil ovalado. Se aprecian 6 a 8 finos cordones espirales que discurren por toda la espira y que al cruzar las cóstulas, las forman crenuladas. Abertura lisa con el callo elevado y algo rebordeado; el labro exterior adornado por un crecimiento estriado formado

por la última cóstula. Cuerpo sifonal liso con 3 fasciolas.

**Discusión:** Los razonamientos expuestos por PELOSIO (1966) y MARTINELL (1979) sobre el ordenamiento de esta especie y la norma de prioridad de nominación, nos inducen a que hayamos adoptado el taxon de *T. (T.) fistulosus* (Brocchi). El texto descriptivo que hace BROCCHI (1814), aunque breve, expone las principales características de la especie, y sus grabados la confirman. En la propuesta de ordenamiento de SABELLI ET AL. (1990) se adopta como válida para la forma viviente *T. sowerbyi* (Broderip) y como sinónimos *T. fistulosus* (Brocchi; pars); *T. tetrapterus* (Bronn) y *T. syphonellus* (Bellardi y Michelotti).

Entendemos que la descripción realizada por BROCCHI (1814) no se puede considerar como parte, puesto que fue descrita y publicada. Además, ya puntualizó que "este murex no es siempre constante en su forma y por tanto, está expuesto a sensibles diferencias", detalle que han confirmado autores posteriores. SACCO (1904) cita el *T. intermedius* Bellardi como especie filogenética intermedia entre *T. fistulosus* (Brocchi) y *T. tetrapterus* (Bronn). Estudios más amplios podrán determinar con exactitud las diferencias taxonómicas y de formas a que hubiera lugar. Las supuestas diferencias que pudieran existir entre el neotipo descrito por ROSSI RONCHETTI (1955) y la especie tipo de BROCCHI (1814) desaparecida pudieran ser debidas a su polimorfismo.

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** BELLARDI (1872) la cita en el Mioceno medio y superior de Italia. GLIBERT (1952; 1963) en el Mioceno medio de la cuenca del Loira y Paises Bajos; en el Mioceno superior de Italia y Viena, y en el Plioceno de Francia e Italia, donde también la citan BROCCHI (1814) y PELOSIO (1966). En España ha sido citada por ALMERA Y BOFILL (1892) y MARTINELL (1979) en el Plioceno de Cataluña, mientras que ANSTED (1857) y ORUETA Y AGUIRRE (1874) la citan en "Los Tejares de Málaga".

La forma viviente tiene su distribución en el Mediterráneo (NORDSIECK, 1968), Islas Canarias y Madeira (NORDSIECK Y GARCÍA TALAVERA, 1979). Vive en praderas de *Posidonia oceanica*, sobre substratos rocosos y coralígenos, entre los 25 y 300 m de profundidad (SETTEPASSI, 1967-1971).

## Subgénero *Typhina* Jouseaume, 1880

### *Typhis (Typhina) horridus* (Brocchi, 1814) (Fig. 7E y F)

*Murex horridus* Brocchi 1814, *Conchi. fossi. subape. observ. Apennini e soul. adiac.*, p.405, Lám. 7, Fig. 17 [Localidad tipo: San Geminiano nel Sanese].
*Typhis (Hirtotyphis) horridus* Sacco 1904, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria*, parte XXX, p. 17, Lám. 4, Figs. 15-16.
*Typhis (Typhis) horridus* Glibert 1952, *Mem. Inst. R. Sci. Nat. Belgique*, 2: 294, Lám. 6, Fig. 5.
*Typhis (Typhis) horridus* Rossi Ronchetti 1955, *Rev. Ital. Paleont. e Strat.*, 2: 181, Fig. 94.
*Typhis (Typhis) horridus* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Carta Geol. Ital.*, 12: 300, Lám. 24, Figs. 7a a 7d.
*Typhis horridus* Gómez Alba 1988, *Guía cam. fósi. Europa*, p. 318, Lám. 157, Fig. 1.
*Typhinellus horridus* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 94, Fig. 210.

**Material recogido:** Se han recolectado 7 ejemplares: cinco en buenas condiciones de conservación, aunque con ligeras roturas de las espinas; cuatro poseen las protoconchas.

**Descripción:** Concha de espesor medio, fusiforme, con protoconcha de dos vueltas de espira muy elevadas, convexas y de sutura profunda (Fig. 3D). Teleoconcha compuesta por 5 a 6 vueltas de espira, medianamente altas y angulosas, la última ocupando casi la mitad de la altura de la concha. Sutura bien marcada pero no profunda. Abertura semicircular, pequeña, con peristoma conti-

nuo. Cuerpo sifonal cónico, opistoclino y curvado dorsalmente. Canal sifonal cerrado; se observan tres fasciolas sifonales separadas del cuerpo.

**Ornamentación:** La protoconcha es lisa. En la primera vuelta de la teleoconcha aparecen de 6 a 7 nódulos de indicio tubular en la angulosidad de la espira, siendo las siguientes espinas tubulares. A partir de la tercera vuelta, en su mitad adapical, aparecen entre cada espina adapical otras muy curvadas adheridas a las vueltas siguientes. En la última vuelta se observan cuatro cóstulas con dos a tres espinas cada una y en sus intermedios pequeños nódulos con una espina tubular algo más gruesa que las demás en su parte adapical. Se aprecian finas líneas de crecimiento conformadas a la escultura externa. En la abertura, el peristoma es liso, elevado y rebordeado exteriormente. El cuerpo sifonal presenta 3 ó 4 fasciolas tubulares.

**Discusión:** La descripción que hizo MONTFORT (1810) del género *Typhis* no engloba en la actualidad con precisión las especies conocidas de este grupo. Por tanto, hemos optado, de acuerdo con la clasificación de VAUGHT (1989), por incluir esta especie en el taxon subgenérico de *Typhina* Jouseaume, 1880, equivalente a *Hirtotyphis* Cossmann, 1903, cuyas características son las más coincidentes con las de esta especie, dentro de los subgéneros establecidos. El subgénero actual más próximo podría ser *Typhinellus* Jouseaume, 1880, pero presenta las cóstulas axiales alargadas y algo aliformes, la más próxima a la abertura muy deprimida y las espinas tienen una manifiesta tendencia adapical.

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Especie señalada por GLIBERT (1963) en el Mioceno de Francia, Alemania del N, Paises Bajos, Viena e Italia, donde además la cita BELLARDI (1872). MALATESTA (1974) la cita también en el Mioceno de Hungría, Bulgaria y Transilvania. En el Plioceno está citada por GLIBERT (1963) en Italia y Argelia. MALATESTA (1974) la señala en Marruecos y Francia e indica que en Italia no aparece más al S de Toscana, ni en Sicilia.

## Subfamilia THAIDINAE Jouseaume, 1888
## Género *Thais* Röding, 1798
## Subgénero *Stramonita* Schumacher, 1817
### *Thais (Stramonita) hoernesiana* (Pecchioli, 1864) (Fig. 7G, H e I)

*Thais (Stramonita) hoernesiana* Malatesta 1974, *Mem. ser. descr. Carta Geol. Ital.*, 12: 306, Lám. 25, Figs. 1a a 1f.

**Material recogido:** Se han recolectado 13 ejemplares. Tres en regular estado de conservación con cierto deterioro superficial; en uno se observa la protoconcha; seis con diversas roturas. Todos conservan más o menos visibles las cinco bandas ornamentales espirales que caracterizan a esta especie.

**Descripción:** Concha de espesor medio, oval-cónica, con protoconcha involuta de una y media a dos vueltas. Teleoconcha con tres vueltas de espira moderadamente altas y casi planas con una ligera depresión en su parte adapical, más acentuada en la última vuelta. Sutura señalada y algo ondulada. Última vuelta muy desarrollada, ocupando $^{5}/_{6}$ de la altura total. Abertura amplia, ovalada y ligeramente opistoclina. Labro externo cortante y columela bastante arqueada. Cuerpo sifonal corto, amplio con el canal sifonal muy abierto. Canal anal bien señalado.

**Ornamentación:** La parte visible induce a pensar que la protoconcha ha sido lisa. En las demás espiras se observan finas líneas de crecimiento sinuosas de tendencia prosoclina. En la última vuelta se ven claramente 5 bandas espirales an-

chas con una serie continua de manchas rojizas, prosoclinas o sinuosas, que se elevan ligeramente, y en sus intermedios 2 ó 3 surcos espirales que se presentan más profundos en el cuerpo sifonal. Parte columelar lisa con el callo amplio y algo elevado, formando un pliegue en el canal sifonal. Interior del labro externo con un espacio marginal liso y cinco denticulaciones bastante equidistantes, algo elevadas y bien definidas. Se le aprecian dos pliegues sifonales y una fasciola continua y poco resaltada.

**Discusión:** Especie relativamente abundante en esta región comparando el dato de algunos autores que estiman que los *Taidinae* son muy escasos en el Plioceno (MALATESTA, 1974).

**Distribución cronoestratigráfica, geográfica y hábitat:** Citada en el Plioceno de Italia por MALATESTA (1974), quien señala según datos de STEFANI Y PANTANELLI (1879), que su hábitat corresponde con la zona de laminarias y se encuentra tanto en facies arcillosas como arenosas.

## *Thais (Stramonita) striolata* (Bronn, 1831) (Fig. 7J y K)

*Purpura striolata* Bellardi 1882, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. III, Gaster. (Purpur.)*, p. 176, Lám. 11, Fig. 7.

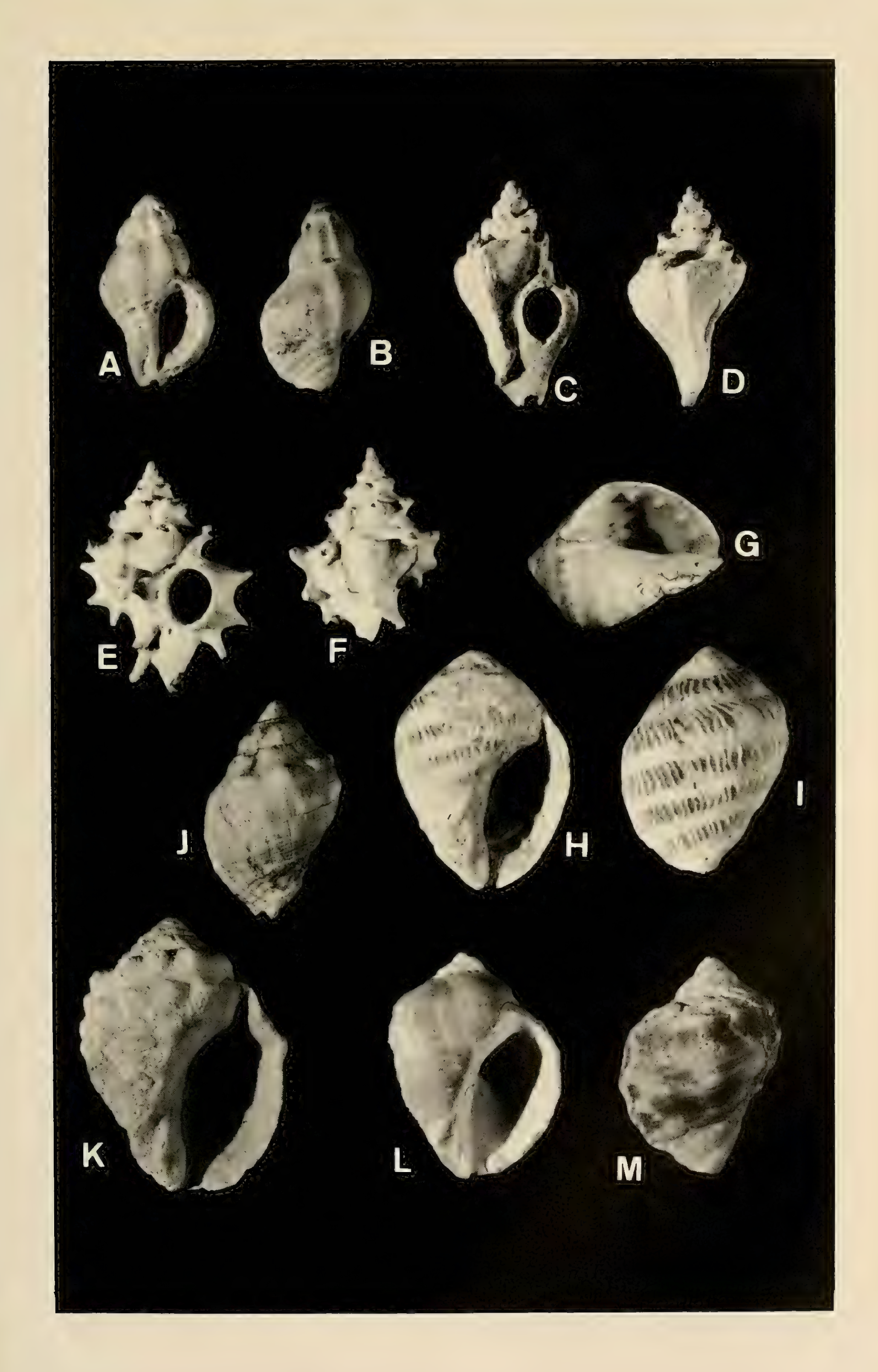
**Material recogido:** Se han recolectado 6 ejemplares, tres en regular estado de conservación y otros tres con importantes roturas. Dos conservan la escultura y el labro externo en muy buenas condiciones. Uno de ellos presenta la superficie de la concha atacada por organismos perforantes.

**Descripción:** Concha de espesor medio, oval-cónica; teleoconcha con 4 a 5 vueltas de espira, las primeras de perfil convexo y las dos últimas con una zona amplia adapical convexa. Sutura bien distinguida y en la última vuelta algo canalizada. Última vuelta muy amplia (casi $^{3}/_{4}$ de la altura total). Abertura amplia y semioval. Labro externo grueso y crenulado con denticulaciones algo prolongadas hacia el interior. Labro columelar con callo amplio, liso y arqueado. Canal sifonal abierto, corto y profundo con una serie de fasciolas externas. Canal anal bien señalado.

**Ornamentación:** El resto de la protoconcha que conserva un ejemplar induce a pensar que sea casi lisa. Las vueltas inmediatas poseen una serie de finos cordoncillos espirales (8 a 10). En la última vuelta se aprecian dos hileras de nódulos bien salientes (12 ó 13 en cada una), más exponentes la adapical y toda la superficie surcada por cordoncillos espirales (22 a 24) marcados por finos surcos, más exponentes ambos en la región basal. Se

(Página derecha) Figura 7. *Ocinebrina edwardsi*, A: vista ventral (alt. 14 mm); B: vista dorsal (alt. 14 mm). *Typhis (Typhinellus) fistulosus*, C: vista ventral (alt. 17,5 mm); D: vista dorsal (alt. 17,5 mm). *Typhis (Typhina) horridus*, E: vista ventral (alt. 19,5 mm); F: vista dorsal (alt. 16 mm). *Thais (Stramonita) hoernesiana*, G: vista ventral resaltando el labro externo (alt. 18,5 mm); H: vista ventral (alt. 23 mm); I: vista dorsal (alt. 23 mm). *Thais (Stramonita) striolata*, J: vista dorsal (alt. 43 mm); K: vista ventral (alt. 54 mm). *Acanthina cancellata*, L: vista ventral (alt. 42,5 mm); M: vista dorsal (alt. 42,5 mm).

*(Right page) Figure 7.* Ocinebrina edwardsi, *A: ventral view (height 14 mm); B: dorsal view (height 14 mm).* Typhis (Typhinellus) fistulosus, *C: ventral view (height 17.5 mm); D: dorsal view (height 17.5 mm).* Typhis (Typhina) horridus, *E: ventral view (height 19.5 mm); F: dorsal view (height 16 mm).* Thais (Stramonita) hoernesiana, *G: ventral view with outer lip projected (height 18.5 mm); H: ventral view (height 23 mm); I: dorsal view (height 23 mm).* Thais (Stramonita) striolata, *J: dorsal view (height 43 mm); K: ventral view (height 54 mm).* Acanthina cancellata, *L: ventral view (height 42.5 mm); M: dorsal view (height 42.5 mm).*


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

aprecian asímismo estrías de crecimiento axiales de tendencia prosocirta. En la región sifonal aparece una depresión y en la parte externa del canal sifonal una serie de fasciolas de crecimiento.

**Discusión:** Comparada con *Thais (Stramonita) haemastoma* (Linné) viviente, presenta mucha afinidad con la forma *striata* (Kiener y Fischer). Estos autores (Kiener y Fischer, 1837) la describen diciendo: "los tubérculos de la última vuelta están menos marcados; al contrario que las estrías que la recubren que son más distiguidas".

En el estudio comparativo que se ha efectuado con ellas se han observado algunas diferencias morfológicas. En las especies vivientes la parte interior del labro interno ofrece una estriación exponente e irregular, representada por 25 a 33 estrías que se prolongan desde el margen hacia el interior, alcanzando una amplia zona. Es una constante de la especie que se presenta tanto en estado juvenil como adulto. En la especie estudiada sólo aparecen 17 denticulaciones poco exponentes, que forman un margen crenulado y fino con muy poca proyección interior. El canal sifonal es menos profundo y algo más estrecho que en la especie viviente y lo mismo el anal. Estudios morfológicos más amplios podrían determinar si esta especie puede considerarse taxonómicamente como un taxon subespecífico de *Thais (Stramonita) haemastoma* (Linné, 1758).

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** Señalada por Bellardi (1882) en el Mioceno superior de la Colina Astesi y Valle de Andona como no frecuente. Glibert (1963) la cita en el Plasenciense y Astiense de Italia.

## Género *Acanthina* Fischer de Waldheim, 1807

### *Acanthina cancellata* (Bellardi, 1882) (Fig. 7L y M)

*Monocerus cancellatus* Bellardi 1882, *I Mollus. terren. Terzia. Piemonte e Liguria. Par. III, Gaster. (Purpur.)*, p. 191, Lám. 12, Fig. 3 [Localidad tipo: Stazzano].
*Acanthina cancellata* Cavallo y Repetto 1992, *Conch. fossi. Roero. Atlan. Iconog.*, 2: 96, Fig. 213.

**Material recogido:** Se han recolectado 8 ejemplares en regular estado de conservación. Cuatro tienen la superficie de la concha algo erosionada; tres con el labro roto; ninguno conserva el diente labral característico de este género, sólo se observa su cicatriz. Todos conservan las manchas rojizas irregulares. Un ejemplar joven conserva la protoconcha.

**Descripción:** Concha gruesa, oval, con protoconcha de dos vueltas de espira no muy elevadas, convexas, y teleoconcha de tres a tres vueltas y media bajas, más o menos convexas. En la primera se observan 10 a 12 nódulos axiales poco elevados de aspecto irregular y la última, muy desarrollada abaxialmente, ocupa 4/5 de la altura total y muestra una zona adapical más o menos deprimida. Sutura bien señalada y algo ondulada. Abertura amplia, oval y algo prosoclina. Labro columelar arqueado y su exterior algo engrosado. Canal sifonal corto y abierto.

**Ornamentación:** La protoconcha es ligeramente granulosa. La primera vuelta que se observa es de superficie irregular, con 10 a 12 córtulas poco elevadas y nodulosas que presentan manchas rojizas más o menos amplias. La superficie de la última vuelta presenta cinco gruesos cordones espirales no muy elevados y redondeados, y en sus intermedios tres a cuatro pequeños. En la base se observa una zona deprimida con un gran surco espiral que en su terminación en el labro, forma el diente elevado característico de este género (falto en los ejemplares recolectados). Axialmente se observan gruesas cóstulas algo prosoclinas e irregulares, y líneas de crecimiento en

el mismo sentido. Toda la superficie se encuentra ornada de manchas rojizas a veces muy extendidas. En el interior del labro externo se encuentran 9 a 10 denticulaciones que se prolongan hacia el interior, aparte del diente característico junto al canal sifonal. Callo culumelar liso y prolongado con dos pliegues algo prosocirtos en el cuerpo sifonal.

**Discusión:** Difiere notablemente de *Acanthina monocanthos* (Brocchi), que es más gruesa, de espiras más elevadas y el ombligo más exponente; de *Acanthina depresa* (Bronn) que es de menor talla y su forma más elevada y elegante, las vueltas de espira más convexas y la columela menos arqueada. Los ejemplares estudiados presentan ciertas diferencias en su forma y escultura, lo que induce a pensar que la especie presenta cierto polimorfismo.

Este género cuenta con pocas especies vivientes. Se las conoce en los mares templados, mayormente en las costas de América Central (ABBOTT Y DANCE, 1982).

**Distribución cronoestratigráfica y geográfica:** FISCHER (1887) cita este género en los terrenos terciarios superiores de Chile y de Italia. BELLARDI (1872) señala esta especie en el Tortoniense y Plioceno de Italia. CAVALLO Y REPETTO (1992) la citan en el Astiense de Roero (Italia).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De los datos expuestos anteriormente destacan varios aspectos. En primer lugar se observa un número elevado de especies dentro de la familia estudiada (23 especies). No obstante, a pesar de la variabilidad específica, son pocas las especies que se muestran relativamente abundantes: *Bolinus brandaris torularius* (Lamarck), *Hexaplex brevicanthos* (Sismonda), *Hexaplex (Muricanthos) rudis* (Borson), *Hexaplex trunculus conglobatus* (Michelotti), *Muricopsis cristata* (Brocchi), *Ocenebra erinaceus* (Linné) y *Thais (Stramonita) hoernesiana* (Pecchioli), que en conjunto representan casi el 70% del total de los ejemplares recolectados.

Igualmente se observa mayor abundancia de ejemplares en las Zona 1 y Zona 2, que aportan respectivamente el 47,5 y 49,0% del total. Este hecho parece mostrar estrecha relación con el tipo de facies. Al tratarse de depósitos relacionados con corrientes procedentes de zonas más proximales, las conchas, tanto de gasterópodos como de otros grupos, se comportan como cantos detríticos y son arrastradas más o menos lejos según su tamaño. Así, en posiciones distales (Zona 3) se depositaban las facies más finas (arenas), que presentan alto contenido en fauna de menor tamaño y abundantes fragmentos indeterminables.

De todas las especies estudiadas, tan solo *Typhis (Typhinellus) fistulosus* ha sido citada con anterioridad en los materiales pliocénicos de la región costera de Málaga. Por otra parte, trece especies (*B. cornutus; H. brevicanthos; H. rudis; D. scalaroides; P. swainsoni; P. gastaldii; F.* cf *incisa; O. bicaudata; O. edwardsi; T. horridus; T. hoernesiana; T. striolata* y *A. cancellata*) parecen no haber sido citadas previamente para el Plioceno de España, e incluso para tres de ellas (*P. swainsoni; P. gastaldii* y *O. bicaudata*) no disponemos de citas anteriores, para el periodo Plioceno. Tan solo BELLARDI (1872) realizó una cita dudosa de *P. gastaldii* para el Plioceno de Volpedo.

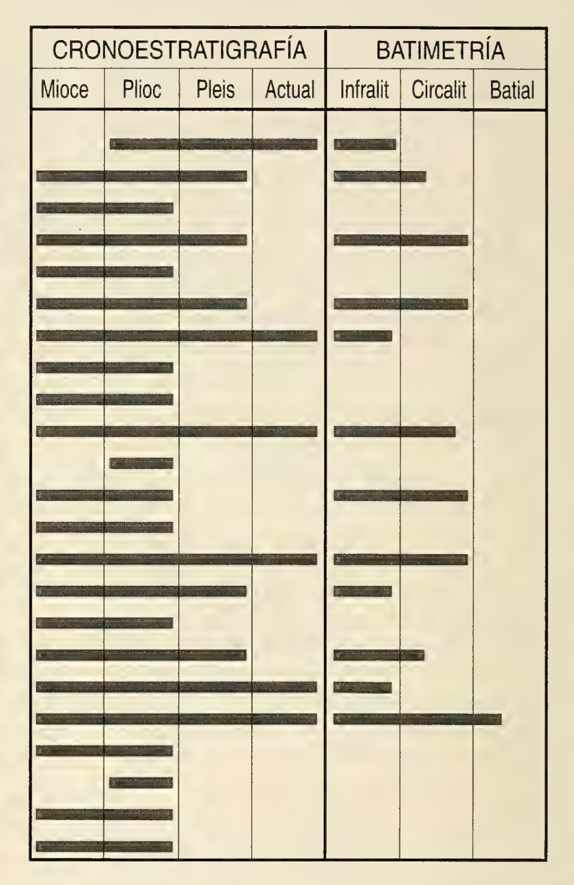
La distribución cronoestratigráfica de las especies determinadas en la región estudiada (Tabla III), viene a mostrar como 12 de ellas desaparecieron durante el Plioceno y 5 durante el Pleistoceno, mientras que son6 las especies que viven actualmente. De esta forma, dado que en el Mediterráneo se reconocen actualmente 17 especies dentro de la familia Muricidae (SABELLI *ET AL.*, 1990), todo ello viene a indicar que, desde el Plioceno a la actualidad, han tenido lugar importantes cambios a nivel específico dentro de esta familia.

Por otra parte, en base a la distribución cronoestratigráfica de las especies

Tabla III. Datos disponibles referentes a la distribución cronoestratigráfica y batimétrica de las especies estudiadas.
*Table III. Available dato about the cronostratigraphic and batymetric distribution of the studied species.*

**Especies**

*Bolinus cornutus*
*Bolinus brandaris torularius*
*Hexaplex brevicanthos*
*Hexaplex (Muricanthus) rudis*
*Hexaplex (Truncularìopsis) hörnesi*
*Hexaplex trunculus conglobatus*
*Dermomurex scalaroides*
*Pterynotus swainsoni*
*Pterynotus gastaldii*
*Muricopsis cristata*
*Orania turrita*
*Favartia absona*
*Favartia* cf. *incisa*
*Ocenebra erinaceus*
*Ocenebra polymorpha*
*Ocinebrina bicaudata*
*Ocinebrina scalaris*
*Ocinebrina edwardsi*
*Typhis (Thyphinellus) fistulosus*
*Thyphis (Typhina) horridus*
*Thais (Stramonita) hoernesiana*
*Thais (Stramonita) striolata*
*Acanthina cancellata*




estudiadas, la edad de los depósitos en los que se localizan los yacimientos muestreados se restringe al Plioceno.

Desde un punto de vista batimétrico (Tabla III), la mayor parte de las especies estudiadas vivieron, o en su caso viven, en la zona infralitoral y circalitoral. No obstante, algunas especies como *Bolinus cornutus* (Linné, 1758), *Dermomurex scalaroides* (Blainville, 1826), *Ocenebra polymorpha* (Brocchi, 1814) y *Ocinebrina edwardsi* (Payraudeau, 1826), son más bien típicas de la zona infralitoral. Este hecho, junto con las características sedimentológicas de los materiales, vienen a indicar que el depósito de los mismos tuvo lugar en la zona infralitoral, que estaba influenciada en esta región por las corrientes canalizadas que penetraban en el mar procedentes de los relieves emergidos, localizados más al N.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen profundamente a D. José Luis Vera y Dña. M. Carmen Lozano la ayuda prestada en la consecución de material bibliográfico y realización de algunos dibujos. Trabajo subvencionado en parte por el proyecto PB-93-1000 de la DGICyT de España.

## BIBLIOGRAFÍA


Abbott, R. T. y Dance, P., 1982. *Compendium of Seashells*. E.P. Dutton, Inc., New York, 410 pp.

Almera J. y Bofill, A., 1892. Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña. Fam. Muricidos. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, XIX: 114-244.

Almera, J. y Bofill, A., 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos Pliocénicos de Cataluña. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, XXIV: 1-223.

Ansted, T., 1857. On the Geology of Malaga. *Journal of Geological Society*, Londres, 585 pp.

Bellardi, L., 1872. *I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte I, Cephalopoda, Pteropoda, Heteropoda, Gasteropoda (Muricidae et Tritonidae)*. Memoria della Reale Accademia di Scienza, Torino, 264 pp.

Bellardi, L., 1882. *I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Parte III, Gasteropoda (Purpuridae)*. Memoria della Reale Accademia di Scienza, Torino, 253 pp.

Bernard, P. A., 1984. *Coquillages du Gabon*. Pierre A. Bernard, Libreville, 140 pp.

Bouchet, P. y Warén, A., 1985. Revision of the northeast and abysal Neogastropoda excluding Turridae (Mollusca, Gastropoda). *Bollettino Malacologico*, suplemento I: 123- 294.

Brebion, P., Demarcq, G., Lauriat, A. y Montenat, C., 1971. Le Pliocène de la région d'Elche (province d'Alicante, Espagne) et sa faune de mollusques. *Estudios Geológicos*, XXVII: 197-211.

Brocchi, G., 1814. *Conchiglia fossile subapenina con observacioni sugli Apennini e sul soulo adiacente*. Stamperia Reale, Milano, 2 vols., 677 pp.

Bucquoy, E., Dautzenberg, P. y Dollfus, G. F., 1882. *Les Mollusques Marins du Roussillon*. J.B Baillière & Fils, Paris, 570 pp.

Caretto, P. G., 1967. Studio morfologico con l'ausilio del metodo statistico e nouva classificazione dei Gasteropodi pliocenici attibuibli al Murex brandaris Linneo. *Memoria della Società Italiana di Scienza Naturali*, XVI (1): 1-60.

Castaño, M. J., Civis, J. y González Delgado, J. A., 1988. Los moluscos del Plioceno de la Palma del Condado y Moguer (Huelva). Aproximación paleoecológica. *Iberus*, 8 (2): 173-186.

Cavallo, O. y Repetto, G., 1992. *Conchiglia fossili del Roero. Atlante Iconografico*. Assoziacione Naturalistica Piamontese. Memoria, vol. II, Alba, 251 pp.

Cossmann, M., 1903. *Essais de Paléontoligie comparée*. t. I-XIII, Paris.

Chamón, C., Estévez, C. y Piles, E., 1978. Mapa y memoria explicativa de la hoja 1072 (Estepona) del mapa geológico nacional a escala 1: 50.000. *Instituto Geológico y Minero de España*, 34 pp.

Fischer, P., 1887. *Manuel de Cochyliologie et de Palèontologie Conchyliologique*, Libr. F. Savy, Paris, 3 vols., 1569 pp.

Franchini, D. A., 1972. Note generali sui Muricacea del Mediterraneo. *La Conchiglia*, 36: 6-9. Roma.

Franchini, D. A., 1977. I generi *Aspella* Mörch, 1877 e *Dermomurex* Monterosato, 1890 nel Mar Mediterraneo. *Conchiglie*, 13 (3-4): 71-80.

Giusti, F. y Manganelli, G., 1992. The problem of the species in malacology after clear evidence of the limits of morphological systematics. *Proceeding of the Ninth International Malacological Congress, Edinburgh*, 153-172.

Glibert, M., 1952. Gastropodes du Miocène moyen du bassin de la Loire. *Mémoires Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 2ª Serie, Fascículo 30-46, vol. II: pp. 243-450.

Glibert, M., 1963. Les Muricacea et Buccinacea fossiles du Cenozoïque étranger. *Mémoires Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 2ª Serie, Fascículo 74: 179 pp.

Gómez Alba, J. A. S., 1988. *Guía de Campo de los Fósiles de Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 925 pp.

González Delgado, J. A., 1989. Estudio sistemático de los Gasterópodos del Plioceno de Huelva (SW. de España), IV Neogastropoda (Muricacea, Buccinacea). *Stvdia Geologica Salmantiense*, XXVI: 269-315.

González Donoso, J. M. y De Porta, J., 1977. Datos preliminares sobre un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (Prov. de Málaga). *Stvdia Geologica Salmantiense*, XIII: 31-57.

Hidalgo, J. G., 1917. Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serv. Zool.*, 30: 752 pp.

Kiener, L. C. y Fischer, P., 1837. *Species général et iconographie des coquilles vivantes. Purpura*. Paris, p. 110.

Lozano Francisco, M. C., Vera Peláez, J. L. y Guerra-Merchán, A., 1994. Arcoidea (Mollusca, Bivalvia) del Plioceno de la Provincia de Málaga. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, (en prensa).

Luque, A., 1984. Contribución al conocimiento de los Moluscos Gasterópodos de las costas de Málaga y Granada. *Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid*, 695 pp.

Malatesta, A., 1974. Malacofauna Pliocenica Umbra. *Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica D' Italia*, XII: 498 pp.

Marasti, R. y Raffi, S., 1976. Osservazioni bioestratigrafiche e paleontologiche sulla malacofauna del Piacenziano di Maiatico (Parma, Emilia occ.). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 2: 173-214.

MARTINELL, J., 1979. Estudio de los Muricidae del plioceno del Empordá (Catalunya, España) Descriptiva y sistemática. *Acta Geológica Hispánica*, 14: 375-384.
MARTINELL, J. Y HOFFMAN, A., 1983. Species duration patterns in the Pliocene gastropod fauna of Empordá (NW Spain). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 7: 698-704.
MARTINELL, J. Y MARQUINA, M. J., 1981. Malacofauna pliocénica de St. Vicenç dels Horts (Baix Llobregat, Barcelona). *Iberus*, 1: 9-22.
MICHEL-LEVY, A. Y BERGERON, M., 1890-1892. Estudio geológico de la Serranía de Ronda. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, XVII: 179-352.
MONTEFAMEGLIO, L., PAVIA, G. Y ROSA, D. A., 1980. Associazioni a molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 18 (2): 173-199.
MONTEROSATO, T. M., 1872. *Notizie intorno alle conchiglie fossile di Monte Pellegino e Ficarazzi*. Ufic. Tip. Michele Amenta, Palermo, 44 pp.
MONTEROSATO, T. M., 1890. Conchiglie della profundita dei mare di Palermo. *Naturalista Siciliano*, 8: 181-191.
MONTFORT, P. D., 1810. *Histoire naturelle générale et particulière des mollusques, animaux sans vertèbres et à sang blanc*. Paris, 600 pp.
NICKLÈS, M., 1950. *Mollusques testacès marins de la Côte Occidentale d'Afrique*. Lechevalier, Paris, 269 pp.
NORDSIECK, F., 1968. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia)*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 273 pp.
NORDSIECK, F. Y GARCÍA TALAVERA, F., 1979. *Moluscos marinos de Canarias y Madera (Gastropoda)*. Aula de Cultura de Tenerife, Tenerife, 208 pp.
ORUETA Y AGUIRRE, D., 1874. *Los barros de los Tejares de Málaga*. Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales, Málaga, 35 pp.
PALLA, P., 1967. Gasteropodi pliocenici della Bassa Val d'Elsa (Toscana Occidentale). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, LXXIII (3): 931-1020.
PALLARY, M. P., 1900. Coquilles marines du littoral du Département D'Oran. *Journal de Conchyliologie, Paris*, 1900 (3): 211-422.
PALLARY, M. P., 1912. *Exploration Scientifique du Maroc. Malacologie*. Deuxième fascicule. Société de Geographie de Paris, 108 pp.
PALMQVIST, P., GUERRERO, S. Y SALVA, M. I., 1989. Estudio paleoecológico de la fauna de moluscos de un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (Málaga, España). *Revista Española de Paleontología*, 4: 29-38.
PAVIA, G., 1976. I molluschi del Plioceno inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 14 (2): 99-175.
PELOSIO, G., 1966. La malacofauna dello stratipo del Tabianiano (Plioceno inferiore) di Tabiano Bagni (Parma). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 5 (2): 101-183.
POPPE, G. T. Y GOTO, Y., 1991. *European Seashells. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda)*. Verlag Chista Hemmen, Wiesbaden, 352 pp.
PRIOLO, O., 1964. Nuova rev. delle Conchiglie marine de Sicilia. *Atti Acciò Gioenia Scienze Naturali, Catania*, XVI (375): 567 pp.
ROSSI RONCHETTI, C., 1955, I tipi della "Conchiglia fossile Subappenina" di G, Brocchi. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, V (2): 354 pp.
SABELLI, B. Y SPADA, G., 1978. Guida illustrada all'identificazione delle Conchiglie del Mediterraneo. Muricidae II. *Suplem. a Conchiglie*, 14 (9-10): 3 pp.
SABELLI, B., GIANNUZI-SAVELLI, R. Y BEDULLI, D., 1990. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo*. 3 vols. Librer. Natur. Bolognese, Bologna, 781 pp.
SACCO, F., 1904. *I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria*. Parte XXX, Carlo Clause, Torino, 203 pp.
SCHARENBERG, 1854. *Bermerkungen über die geognostichen Verhalt nisse der Südküste von Andalusien*. Zeitschrift der Deutschen geol, Gesell, 570 pp.
SCHIMPER, 1849. Sur la géologie, la botanique et la zoologie du Midi de l'Espagne. *Journal de L'Institut Geologique de France*, Paris, 189 pp.
SETTEPASSI, F., 1967-1971. *Atlante malacologico dei molluchi marini viventi nel Meditarraneo*. Vols. 1 y 2. Corporazione Arti Grafiche, Roma.
STEFANI C. Y PANTANELLI, D., 1879. Molluschi Pliocenici dei dintorni di Siena. *Bollettino della Società Malacologica Italiana*, 4: 5-215.
VAUGH, K. C., 1989. *A classification of the living mollusca*. American Malac. Inc., Florida, 195 pp.
VERA PELÁEZ, J. L., LOZANO FRANCISCO, M. C. Y GUERRA-MERCHÁN, A., 1994. Escafópodos (Molluca Scaphopoda) del Plioceno de la Provincia de Málaga, *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, (en prensa).
WAGNER, R. Y ABBOTT, R. T., 1978. *Standard Catalog of Shells. Muricidae*. Suplem. 1. American Malac. Inc., Delaware, pp. 13.801 a 15.202.
WENZ, W., 1938. *Gastropoda* (Teil I unt II). Verlag von Gergrüder Borntraeger, Berlin, 480 pp.

Recibido el 25-I-1994
Aceptado el 11-III-1994

*IBERUS*, 12 (1): 45-54, 1994

# *Cochlostoma gigas* spec. nov. (Gastropoda: Cyclophoroidea) de los Pirineos

# *Cochlostoma gigas* spec. nov. (Gastropoda: Cyclophoroidea) of the Pyrenees

Serge GOFAS* y Thierry BACKELJAU**

RESUMEN

Se describe *Cochlostoma gigas* spec. nov. (Gastropoda: Cyclophoroidea: Diplommatinidae), endemismo de los valles del río Cinca y afluentes (Huesca, España). La nueva especie se diferencia de *C. martorelli* (Bourguignat, 1880), predominante en el Sur de los Pirineos, por criterios morfológicos y por polimorfismo enzimático.

ABSTRACT

*Cochlostoma gigas* spec. nov. (Gastropoda: Cyclophoroidea: Diplommatinidae), endemic to the valley of river Cinca and tributaries (Huesca, Spain). The new species is distinguished from the widespread South Pyrenean species *C. martorelli* (Bourguignat, 1880) by both morphology and enzyme polymorphism.

PALABRAS CLAVE: Cyclophoroidea, *Cochlostoma*, Pirineos, polimorfismo enzimático, taxonomía.
KEY WORDS: Cyclophoroidea, *Cochlostoma*, Pyrenees, allozymes, taxonomy.

## INTRODUCCIÓN

*Cochlostoma* Jan, 1830 es un género de Prosobranquios terrestres de distribución circunmediterránea, en el cual se han separado varios subgéneros (WESTERLUND, 1883; CLESSIN, 1889; WAGNER, 1897). Las especies de ambos lados del Pirineo y las de la Cordillera Cantábrica constituyen un grupo bastante homogéneo, el cual se puede incluir en el subgénero *Obscurella* Clessin, 1889 (especie tipo *Cyclostoma apricum* Mousson, 1847, de los Alpes franceses).

La sistemática a nivel específico resulta muy difícil, debido a la escasa diferenciación morfológica de las especies y a la tendencia de cada una de ellas a formar poblaciones locales, también con ligeras diferencias. Muchos morfotipos han sido nombrados a finales del siglo XIX, sin apreciación crítica del significado de las diferencias, pero curiosamente varias especies bien caracterizadas morfológicamente han permanecido desconocidas hasta fechas recientes (GOFAS, 1989; RAVEN, 1990).

Esta situación nos ha llevado a reexaminar la taxonomía del grupo en los Pirineos y en la Cordillera Cantábrica, usando el polimorfismo enzimático como elemento adicional de evaluación del

* Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, 55 rue Buffon, F-75005, Paris, Francia.
** Institut Royal des Sciences Naturelles, 29 rue Vautier, B-1040 Bruxelles, y Universiteit Antwerpen (RUCA), dept. Biologie, Groenenborgerlaan 171, B-2020, Antwerpen, Bélgica.

status taxonómico. Independientemente, RAVEN (1990) publicó una revisión basada esencialmente en la morfología externa de la concha, del animal y del aparato genital del macho. Él ha elevado *Obscurella* a nivel genérico e introducido los nombres subgenéricos nuevos *Cantabrica* (especie tipo: *Pomatias hidalgoi* Crosse, 1864) y *Canestrinia* (especie tipo: *Pomatias canestrinii* Adami, 1876).

Nosotros coincidimos con GIUSTI (1971) en agrupar en el género *Cochlostoma* todas las especies con el aparato genital conforme al esquema descrito más adelante. Admitimos a *Toffoletia*, diferenciado por el surco externo del pene en el macho y por la existencia de un *receptaculum seminis* en la hembra, como el único otro género en la familia. Consecuentemente consideramos a *Obscurella* como subgénero de *Cochlostoma* y a *Cantabrica* y *Canestrinia* como sinónimos subjetivos de *Obscurella*. Además, el nombre *Canestrinia* está preocupado por *Canestrinia* Berlese, 1881 (Arachnidea).

Consideramos como especies válidas, para la región cantabro-pirenaica, *C. obscurum* (Draparnaud, 1805), *C. partioti* (Moquin-Tandon, 1848), *C. martorelli* (Bourguignat in Servain, 1880), *C. nouleti* (Dupuy, 1851), *C. hidalgoi* (Crosse, 1864), *C. bicostulatum* Gofas, 1989, *C. oscitans* Gofas, 1989 y *C. asturicum* (Raven, 1990), además de la nueva especie aquí descrita. En este aspecto coincidimos con RAVEN (1990) excepto en el status de *C. partioti* (sinónimo de *C. obscurum*) y de *C. martorelli* (subespecie de *C. hidalgoi*).

El polimorfismo enzimático permite reconocer dos grupos caracterizados por alelos fijados en tres loci muy conservativos: *C. obscurum*, *C. partioti*, *C. martorelli* y la nueva especie por una parte, y *C. hidalgoi* y las demás especies por otra. En un trabajo posterior se expondrán los resultados sintéticos de la revisión del grupo, así como el detalle de los protocolos experimentales. El objeto de este trabajo se limita a describir y nombrar una población del Pirineo aragonés que nunca había sido mencionada en la literatura, y que consideramos como especie distinta en base a la evidencia morfológica y electroforética.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material para este trabajo ha sido recogido en 1989-1990 en varias campañas destinadas específicamente a la recolección de *Cochlostoma*. Se encuentra actualmente depositado en el Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, salvo el material tipo distribuido que se detallará más adelante.

Cada localidad visitada fue explorada para localizar las poblaciones de *Cochlostoma*. Se recolectaron en cada localidad cerca de 30 ejemplares destinados a la electroforesis, que fueron conservados vivos en bolsas de papel hasta su llegada al laboratorio y posteriormente congelados a -30°C. Ejemplares adicionales destinados al estudio anatómico fueron ahogados en agua y fijados en alcohol, y otros más conservados en seco.

**Material examinado** (símbolos: (*) conservados en alcohol, (#) utilizados para electroforesis, los demás en seco):

*C. gigas* - Cerca de Ceresa (BH 6910), localidad tipo: el material tipo y 49 (6 juv.) + 3* + 34# ejs. adicionales, Bouchet y Gofas *leg*., 10.1989 y 39 (5 juv.) + 7* ejs., Salas y Gofas *leg*., 8.1990. Vertiente Norte de la Peña Montañesa cerca de Ceresa, BH 7009, alt. 1400 m: 4 (1 juv.) + 9* ejs., Salas y Gofas *leg*., 8.1990. Bielsa, en talud de piedras calizas, BH 7125, alt. 1200 m: 7 (2 juv.) + 13* ejs., Bouchet y Gofas *leg*. 10.1989. Cerca de Boltaña (3 km NO) en grieta de piedra caliza, BH 5806, alt. 1100 m: 29 ejs. (7 juv.). Cañon de Añisclo, en paredes y rochedos calizos, BH 5817, alt. 900 m: 67 (27 juv.) + 11* + 12# ejs., Bouchet y Gofas *leg*. 10.1989.

*C. martorelli* - Desfiladero de Campo, BH 8697, alt. 700 m: 78 (9 juv.) + 31 (4 juv.) + 35*+ 86# ejs., Bouchet y Gofas *leg*. 10.1989 y Salas y Gofas *leg*. 8.1990. Desfiladero de Collegats, CG 3885, alt. 550 m: 152 (29 juv.) + 19* + 16# ejs. Puerto de Boixols, CG 5071, alt. 1320 m: 35 (2 juv.) + 8* + 25# ejs. Desfiladero de Orgañá, CG 6278, alt. 600 m: 248 (62 juv.) + 30* + 54# ejs. Sierra de Odén, 3 km E de Odén en roquedos calizos, CG 7463, alt. 1250 m: 115 (38 juv.) + 15* + 9# ejs. Puerto de Jou, roquedos calizos, CG 7865, alt. 1500 m: 184 (34 juv.) + 30* + 20# ejs. Fuentes del Llobregat, en paredes calizas, DG 1980, alt. 1250 m: 59 ejs. (15 juv.) + 50* + 16# ejs. Greixa, DG 0581, 9* ejs. Berga, carretera

hacia Queralt, DG 0161, alt. 850 m: 36 (2 juv.) + 124* + 33# ejs. La Preste, en paredes calizas, DG 5194, alt. 1100 m: 69 ejs., Gofas *leg.* 9.1980 y 50* ejs., Tillier *leg.* 6.1980.

*C. obscurum* - Bielsa, en talud de piedras calizas, BH 7125, alt. 1200 m: 32 ejs. (12 juv.).

*C. canestrinii* - Monte Presolana, prov. Bergamo, Italia, 5 ejs., *coll.* Berillon ex N. Pini, 1877; 2 ejs., *coll.* Fagot, 1877; 1 ejs., *coll.* A. Dollfus ex Dautzenberg.

Se han estudiado por electroforesis 8 poblaciones de *C. martorelli* y 2 de la nueva especie considerada en este trabajo, así como otras 38 poblaciones de *C. obscurum*, *C. partioti*, *C. hidalgoi*, *C. bicostulatum*, *C. oscitans* y *C. asturicum*, que se publicarán ulteriormente. La selección de enzimas examinados y el número de ejemplares estudiados aparecen en la Tabla I.

En los ejemplares sometidos a electroforesis, las partes blandas han sido retiradas de la concha quebrando la pared de la penúltima vuelta, quedando la concha depositada en la colección como referencia. La totalidad del cuerpo ha sido triturada individualmente en una solución de sacarosa 0,25 M (a razón de 5 ml de solución por cada mg de peso del cuerpo) y centrifugada para obtener el extracto.

La electroforesis ha sido realizada en gel vertical de poliacrilamida, dejando la muestra durante 2 horas y media a una tensión de 150 voltios. Se ha depositado 20 µl de extracto en cada pozo. Posteriormente se ha procedido a la tinción específica del enzima y se han fotografiado los geles por contacto sobre papel fotográfico.

Los ejemplares de *C. martorelli* procedentes del Desfiladero de Campo han sido utilizados para obtener las bandas referenciales (alelo A) que han permitido medir las distancias de migración. Los demás alelos han sido designados por las letras B, C,... M en orden de distancia de migración decreciente. Se calcularon las frecuencias alélicas usando el programa BIOSYS-1 (SWOFFORD Y SELANDER, 1981).

El protocolo experimental es similar al descrito por BACKELJAU (1989). Remitimos a RICHARDSON, BAVERSTOCK Y ADAMS (1986) para otros detalles metodológicos y prácticos.

## RESULTADOS

Los resultados de la electroforesis se presentan en la Tabla I. Las dos poblaciones de Añisclo y de Ceresa, que a continuación se describen como especie nueva, tienen alelos fijados para todos los loci. No se ha detectado ninguna diferenciación entre ellas a pesar de estar separadas por una distancia (12 km) del mismo orden de magnitud que la que separa Ceresa del Desfiladero de Campo.

Los alelos de la IDH, del MEN, y de las Peptidasas se encuentran exclusivamente en estas dos poblaciones. En tres *loci* adicionales (LAP, PGI y PGM), estas poblaciones son distintas de la población de Campo pero el alelo observado en ellas existe en poblaciones más distantes de *C. martorelli*. Los alelos de GPT, ODH, LDH, MPI son compartidos con *C. martorelli* incluso con la población vecina de Campo, mientras que los restantes son conservativos y compartidos con varias o con todas las especies de *Cochlostoma* Pirenaico-Cantábricas.

Estos resultados, y concretamente la observación de diferencias alélicas fijadas en varios enzimas polimórficos, demuestran la ausencia de intercambio genético entre las poblaciones de Añisclo y Ceresa por una parte y la población de *C. martorelli* del Desfiladero de Campo (la más cercana geográficamente) por otra. Dicho aislamiento genético permite considerar las diferencias morfológicas entre poblaciones como diagnósticas a nivel de especie.

Una pequeña población similar a la de Ceresa se ha hallado en la vertiente Norte de la Peña Montañesa, pero se puede apreciar un intervalo de aproximadamente 20 km que separan esta última de Campo. Este espacio en las dos vertientes de la Peña Montañesa y de la Sierra Ferrera ha sido examinado cuidadosamente en verano de 1990, sin hallar ningún otro *Cochlostoma* a pesar de la abundancia de afloramientos de roca caliza.

Tabla I. Frecuencias alélicas en 2 poblaciones de *C. gigas* y 8 de *C. martorelli*. (N): número de ejemplares examinados para el sistema enzimático. A: alelo de la población de Campo, usado como referencia. B-G: otros alelos en orden de movilidad decreciente.
*Table I. Allelic frequencies in two populations of* C. gigas *and 8 of* C. martorelli. *(N): number of specimens studied in the enzymatic system; A: Allele from Campo population, used as reference. B-G: other alleles in decreasing mobility order.*

| | *C. gigas* | | *C. martorelli* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ceresa | Añisclo | Campo | Colleg. | Jou | Odén | Boix. | Orgaña | Berga | Llobr. |
| **LAP** - Leucina Amino Peptidasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 31 | 3 | 34 | 3 | 11 | 5 | 22 | 31 | 27 | 5 |
| A | - | - | 1,000 | - | - | - | 0,250 | - | - | - |
| B | - | - | - | - | 0,045 | - | - | 0,016 | - | 1,000 |
| C | 1,000 | 1,000 | - | 1,000 | 0,955 | 1,000 | 0,750 | 0,984 | 1,000 | - |
| **PEP** - Peptidasa (substrato Leucilalanina) | | | | | | | | | | |
| (N) | 5 | 3 | 15 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| A | - | - | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - |
| B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 |
| D | - | - | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - |
| G | 1,000 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **GPT** - Glutamato Piruvato Transaminasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 4 | 3 | 12 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| **AAT** - Aspartato Aminotransferasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 9 | 3 | 22 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| **FUM** - Fumarato Hidratasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 2 | 3 | 8 | 5 | 2 | 4 | 3 | 4 | 5 | 2 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| **IDH** - Isocitrato Deshidrogenasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 31 | 0 | 31 | 1 | 4 | 2 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| A | - | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **ODH** - Octopina Deshidrogenasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 2 | 1 | 29 | 2 | 10 | 2 | 20 | 37 | 25 | 3 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,700 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | 1,000 |
| D | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - |
| M | - | - | - | - | 0,300 | - | - | - | - | - |
| **LDH** - Lactato Deshidrogenasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 1 | 3 | 12 | 3 | 3 | 3 | 2 | 7 | 3 | 3 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| **MEN** - Enzima Malico | | | | | | | | | | |
| (N) | 5 | 7 | 15 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 6 | 3 |
| A | - | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| D | 1,000 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **MDH1** - Malato-Deshidrogenasa (1) | | | | | | | | | | |
| (N) | 0 | 4 | 13 | 4 | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 3 |
| A | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| **MDH2** - Malato-Deshidrogenasa (2) | | | | | | | | | | |
| (N) | 0 | 4 | 13 | 4 | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 3 |
| L | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla I. Continuación.
*Table I. Continuation.*

| | *C. gigas* | | *C. martorelli* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ceresa | Añisclo | Campo | Colleg. | Jou | Odén | Boix. | Orgaña | Berga | Llobr. |
| **MPI** - Manosa Fosfato Isomerasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 4 | 4 | 22 | 7 | 9 | 5 | 3 | 15 | 4 | 4 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | 1,000 | 1,000 | - | - |
| B | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 | - |
| C | - | - | - | - | 1,000 | 1,000 | - | - | - | 1,000 |
| **PGD** - Fosfogluconato Deshidrogenasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 5 | 0 | 30 | 3 | 9 | 2 | 23 | 35 | 26 | 3 |
| A | 1,000 | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,038 | 1,000 |
| D | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,962 | - |
| **PGI** - Fosfoglucosa Isomerasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 1 | 3 | 13 | 4 | 2 | 2 | 3 | 8 | 3 | 2 |
| A | - | - | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - |
| B | 1,000 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | 1,000 |
| **PGM** - Fosfoglucomutasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 8 | 5 | 17 | 3 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| A | - | - | 1,000 | 1,000 | 0,167 | - | 1,000 | - | 1,000 | 0,667 |
| C | 1,000 | 1,000 | - | - | 0,666 | 1,000 | - | - | - | - |
| E | - | - | - | - | 0,167 | - | - | 1,000 | - | 0,333 |
| **SOD** - Superóxido Dismutasa | | | | | | | | | | |
| (N) | 8 | 5 | 17 | 3 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| A | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

## *Cochlostoma (Obscurella) gigas* spec. nov. (Figs. 1-4)

**Material tipo**: Holotipo y 10 paratipos de la localidad tipo (Salas y Gofas *leg.*, 8.1990): Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. Paratipos (de la misma procedencia, 5 en cada institución): Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles; Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid; Museo de Zoología, Barcelona; Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden; Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt; Universidad del País Vasco, Bilbao.
**Localidad tipo**: cerca de Ceresa (Huesca, España), en roquedo calizo, alt. 900 m, 42° 30′ 06″ N, 0° 10′ 54″ E, UTM BH6910.
***Derivatio nominis***: El epíteto *gigas* (gr., gigante) alude a que se trata de la especie de mayor tamaño conocida en el género *Cochlostoma* s.l.

**Concha**: Cónico-acuminada con 8 a 9 vueltas bastante redondeadas; penúltima y última vuelta estrechándose un poco en relación a la anterior. Sutura siguiendo una angulosidad del perfil de la vuelta precedente, la cual puede ser ligeramente aparente en la penúltima vuelta; esta angulosidad está prolongada en la última vuelta por una discontinuidad de perfil apenas perceptible.

**Dimensiones**: Holotipo (hembra): 17,5 x 7,5 mm. Machos: 13,6 a 16,5 mm (media: 15,1) por 6,1 a 7,5 mm (media 6,7); Hembras: 14,9 a 17,8 mm (media 16,5) por 6,9 a 7,9 (media 7,3); dimensiones tomadas en 15 machos y 15 hembras intactos de la localidad tipo. Diámetro de la primera vuelta 0,85 a 0,90 mm. Ápice faltando en más de la mitad de los ejemplares adultos (Ceresa: 43 entre 77, Añisclo: 21 entre 40).

**Escultura**: *Nucleus* y primer $^{1}/_{4}$ de vuelta con aspecto esmerilado, y estrías débiles e irregulares; 1 $^{1}/_{2}$ vueltas siguientes con costillas densas y finas, (20-25 costillas/mm). Costulación bastante fuerte en la 3ª vuelta (9-11 costillas/mm); irregular con costillas algo desiguales (11-12/mm) en las 4ª y 5ª vueltas; más regular en las siguientes e inclinada 15-18° en relación al eje de la concha, siempre sin espesamiento en la sutura. Costillas algo más separadas (hasta llegar a 6-8/mm) y más débiles en la última $^{1}/_{2}$ vuelta.

**Abertura**: Peristoma ovalado, con su margen interior reforzado en los adultos. Margen exterior del labio reflejado para formar exteriormente un cuello delgado algo irregular, ligeramente auriculado en su terminación parietal y fuertemente en su terminación columelar. Peristoma con una constricción en la columela, con una ligera muesca hacia dentro en el eje columelar. Plano de la abertura inclinado 8-12° en relación al eje de la concha.

**Coloración**: Parte inicial de la concha (1 $^{1}/_{2}$ vuelta) parda clara a blancuzca. Vueltas siguientes con dos series espirales de manchas marrones difuminadas, de igual anchura, una subsutural y la otra suprasutural, sobre un fondo pardo córneo; las manchas ocasionalmente confluentes para formar flámulas (Fig. 4). Zona periumbilical en la última vuelta con una tercera serie de manchas, más estrecha. Costillas con algunas porciones blanquecinas, particularmente junto a las suturas y en la periferia de la última vuelta.

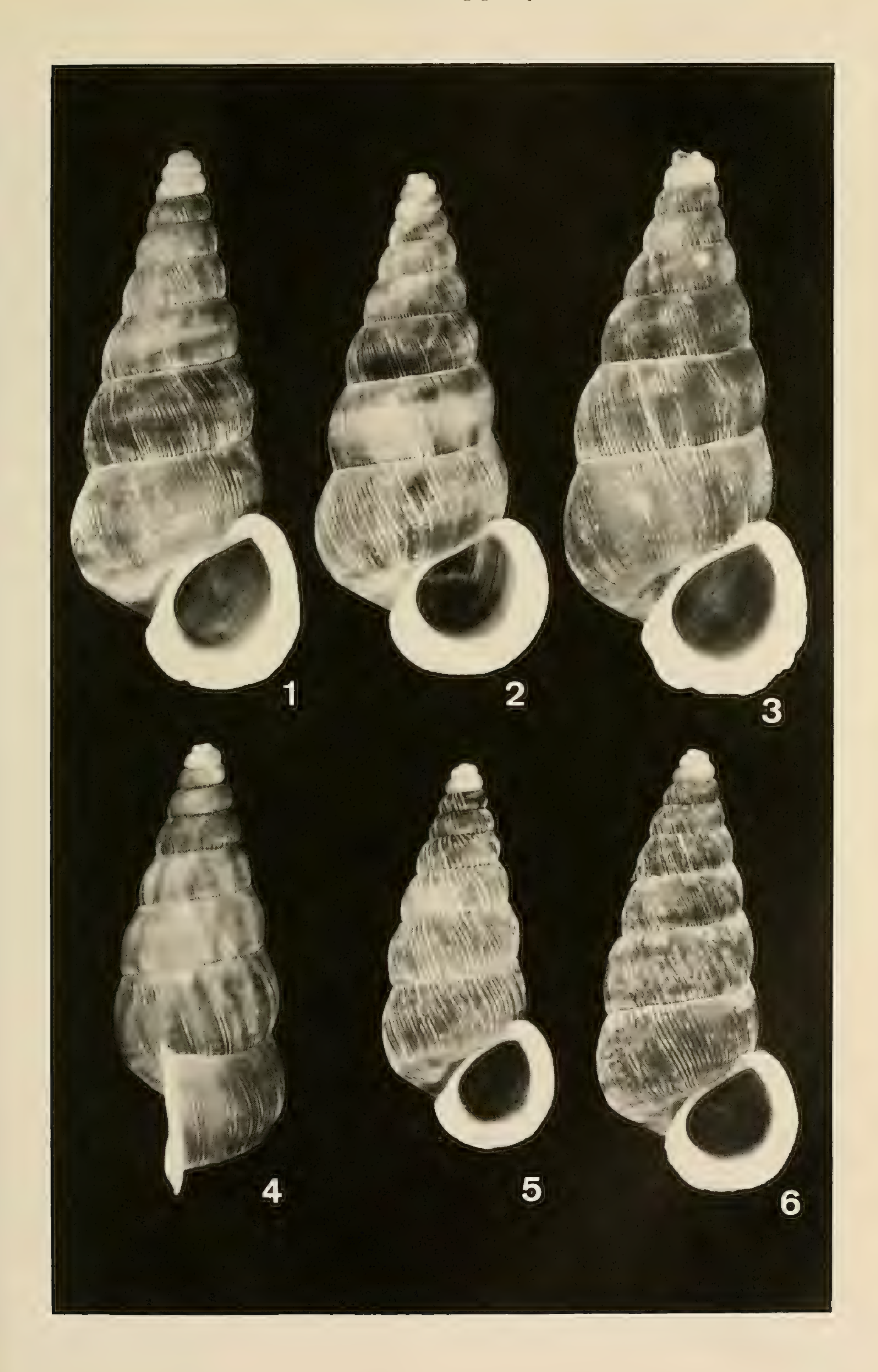
**Animal**: Cabeza y pie con la morfología habitual en el subgénero. Tentáculos cefálicos cónicos y delgados, con los ojos en pequeños salientes situados lateralmente junto a la base. Morro ancho, subcuadrangular y de superficie arrugada. Pie subcuadrangular anteriormente, ovalado posteriormente, con un surco lateral en el metapodio. Lóbulo opercular grueso, llevando un opérculo córneo, delgado, blando en su periferia, de forma ovalada con 5 vueltas espirales.

**Aparato genital** (Fig. 7): Hembra - Útero ocupando la penúltima vuelta, y una bursa copulatrix con pared muy delgada, estrechamente apoyada a la extremidad más interna del útero; ovario ocupando una vuelta en la parte más alta de la espira, de color marrón con epitelio negruzco, oviducto alargado y enroscado antes de desembocar en el útero. Macho - Pene de 2-3 mm de longitud y 0,7 mm de diámetro en su base (ejemplares fijados), con sección redondeada, y con un conducto interno desembocando en la punta; conducto interno continuado en la pared derecha del cuerpo; un surco en el cuerpo entre la salida de la próstata y la abertura de dicho conducto. Testis ocupando una vuelta en la parte más alta de la espira, y extendido en otra vuelta adicional en la parte adyacente a la columela, de color amarillento con epitelio negruzco.

**Distribución**: La especie se ha encontrado exclusivamente en el valle del río Cinca y sus tributarios, provincia de Huesca, España. No es citada por FAGOT (1885, 1890, 1907) en sus listas para esta zona. Su área se extiende (en el cañón de Añisclo) dentro de los límites del Parque Nacional de Ordesa, en donde constituye un elemento faunístico interesante aunque no amenazado.

(Página derecha) Figuras 1-4. *Cochlostoma gigas* spec. nov., Ceresa. 1: Holotipo (hembra). 17,5 x 7,5 mm; 2: Paratipo (macho) 16,3 x 7,6 mm; 3: Paratipo (hembra) con característica falta del ápice del adulto, 17,5 x 8 mm; 4: Paratipo (macho) con flámulas marrones bien desarrolladas, 14.5 x 7 mm. Figura 5. *C. martorelli*, Campo (hembra). 12,6 x 5,7 mm. Figura 6. *C. martorelli*, Odén (hembra) 14,4 x 6,4 mm.

*(Right page) Figures 1-4.* Cochlostoma gigas *spec. nov., Ceresa. 1: Holotype (female). 17.5 x 7.5 mm; 2: Paratype (male) 16.3 x 7.6 mm; 3: Paratype (female) with the apex decollated as usual in the adults, 17.5 x 8 mm; 4: Paratype (male) with well developed brown flames, 14.5 x 7 mm. Figure 5.* C. martorelli, *Campo (female). 12.6 x 5.7 mm. Figure 6.* C. martorelli, *Odén (female) 14.4 x 6.4 mm.*


1
2
3
4
5
6

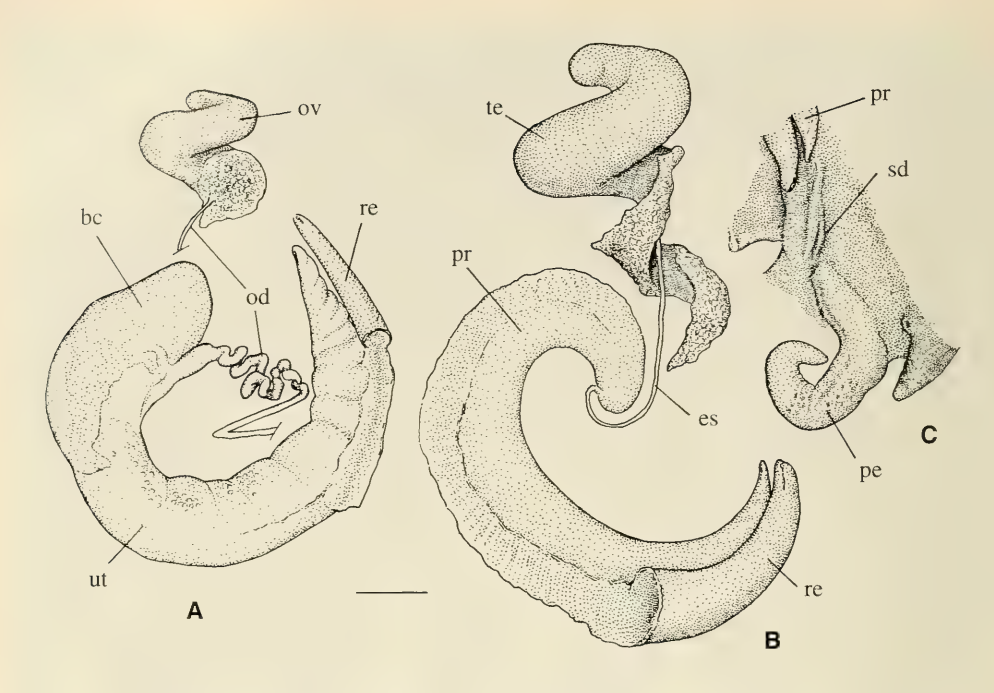



Figura 7. Aparato genital de *C. gigas* de la localidad tipo. El recto (re) ha sido removido en la disección, salvo la parte terminal. A: órganos genitales de una hembra; ov: ovario, od: oviducto, bc: bolsa copulatriz, ut: útero. B: órganos genitales internos de un macho. te: testis, es: espermiducto, pr: próstata. C: órganos genitales externos del mismo ejemplar; sd: surco entre abertura de la próstata e inicio del conducto interno del pene, cd: conducto deferente interno en la pared derecha del cuerpo, pe: pene. Escala 1 mm.

*Figure 7. Genital system of* C. gigas *from the type locality. Rectum (re) has been removed in the dissection, except its final portion. A: genital organs in a female; ov: ovary, od: oviduct, bc: bursa copulatrix, ut: uterus. B: genital organs in a male; te: testis, es: spermiduct, pr: prostate. C: external genital organs of the same specimen; sd: groove running from the prostate opening to the beginning of the inner penial duct, cd: inner deferent duct in the rigth body wall, pe: penis. Scale bar 1 mm.*

**Hábitat**: en superficies de paredes y roquedos calizos que no estén demasiado meteorizados, generalmente en partes algo resguardadas.

**Discusión**: La concha de *C. gigas* se parece mucho a la de *C. canestrinii* (Adami, 1876), un endemismo del macizo de la Presolana (Alpes de la provincia de Bergamo, Italia). Ésta última tiene el mismo perfil algo ventrudo, la misma tendencia en perder las primeras vueltas en los adultos, y una muesca todavía más conspicua en el eje columelar (Raven, 1990). La especie italiana se diferencia por tener la primera vuelta lisa, y una escultura de las vueltas medias débil, sin las costillas irregulares presentes en *C. gigas* spec. nov. Además, *C. canestrinii* alcanza dimensiones menores (material examinado: 12,5 a 13,5 mm de altura y 5,5 a 6 mm de diámetro máximo) y no tiene el peristoma tan nítidamente auriculado. Estas diferencias son suficientes para excluir la hipótesis de una introducción reciente (en un sentido o en el otro), y para considerar la similitud como resultando de convergencia.

*C. gigas* esta relacionada con la especie de la vertiente Sur del Pirineo, *C. martorelli* (Bourguignat in Servain, 1880). La población de *C. martorelli* más cercana geográficamente a *C. gigas* (Desfila-

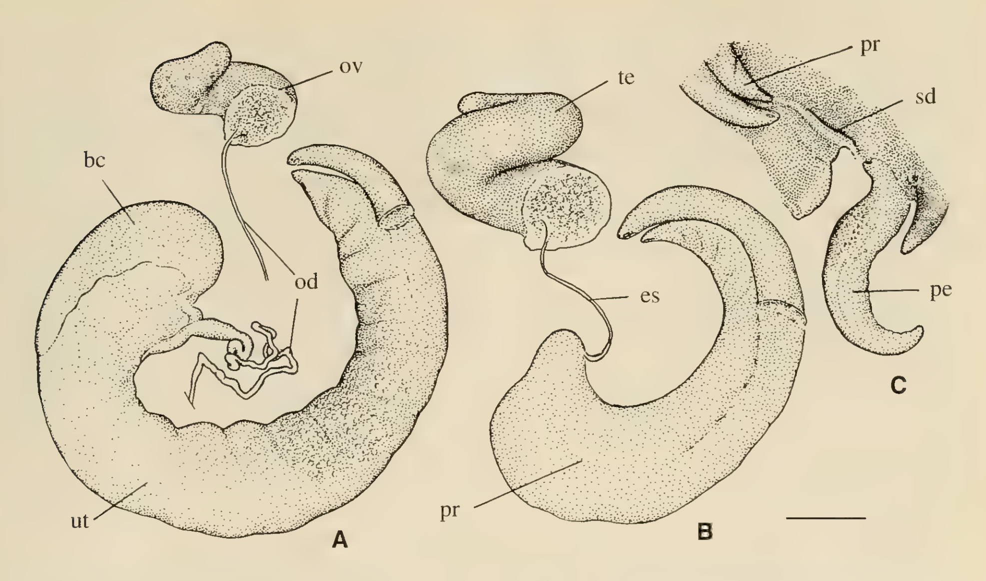



Figura 8. Aparato genital de *C. martorelli* de Campo. A: órganos genitales de una hembra; B: órganos genitales internos de un macho. C: órganos genitales externos del mismo ejemplar. Leyendas y escala como en la Fig. 7.
*Figure 8. Genital system of* C. martorelli *from Campo. A: genital organs in a female; B: genital organs in a male; C: external genital organs of the same specimen. Captions and scale bar as in Fig. 7.*

dero de Campo) es la localidad tipo de *Pomatias esseranus* Fagot, 1888. Los ejemplares de Campo (Fig. 5) son muy diferentes de *C. gigas* por su concha relativamente pequeña (hembras: hasta 13,8 x 5,9 mm; machos hasta 12,5 x 5,5 mm; 20 ejemplares medidos de cada sexo), más regularmente cónica y por su peristoma con un labio más amplio y fuerte.

Las poblaciones de *C. martorelli* hacia el desfiladero de Orgaña y la Sierra de Odén (Fig. 6) son algo más parecidas a *C. gigas*. Algunos ejemplares de dichas poblaciones pueden alcanzar tamaños comparables (16 mm en hembras grandes). Se pueden reconocer, sin embargo, por el perfil de la espira más regularmente cónico, sin que las dos últimas vueltas se estrechen tanto en relación a las medias; por el labio más plano, más auriculado en su terminación parietal y menos en su terminación columelar.

*C. gigas* se puede diferenciar de todas las poblaciones de *C. martorelli* por la escultura de las dos primeras vueltas, de costillas finas y de densidad regular, mientras que en *C. martorelli* las costillas son anchas y muy separadas en la primera vuelta, volviéndose densas y finas en la segunda.

El dibujo de manchas marrones de la concha de *C. gigas* no existe en ninguna de las poblaciones de *C. martorelli* observadas. En estas últimas, los dibujos espirales oscuros resultan de una interrupción del color blanco en las costillas, dejando ver el color de fondo oscuro uniforme de la concha (Figs. 5, 6).

La población de Bielsa de *C. gigas* es simpátrica con una población de *C. obscurum* aislada en la vertiente Sur pirenaica. Hemos encontrado las dos especies con una ligera diferenciación del habitat (*C. gigas* en bloques de una vertiente expuesta al sol, *C. obscurum* en un sitio sombreado por arboles y con bastante vegetación herbácea). Las dos especies se diferencian claramente por la concha; la de *C. obscurum* es más pequeña (hasta 12,9 x 5,5 mm en el material examinado), tiene una banda marrón periumbilical bastante marcada y

continua en adición a las series espirales de manchas. El peristoma de *C. obscurum* es más ensanchado sin tener el margen interior reforzado como en *C. martorelli* o en *C. gigas*. Es presumiblemente esta población de *C. obscurum* la que fue citada por FAGOT (1907) como *Pomatias partioti*. En el mismo trabajo, Fagot cita también *Pomatias crassilabris* (un sinónimo de *C. obscurum*) entre Pla de Gistain y Saravillo, en un valle tributario del río Cinca.

El estudio anatómico ha resultado poco informativo para discriminar las especies pirenaicas de *Cochlostoma*, las cuales se acercan todas al modelo descrito por GIUSTI (1971) para *C. hidalgoi*. El carácter más informativo para discriminar las especies del subgénero es la forma del pene. Sin embargo, en *C. gigas* resulta ser poco diferente de la observada en *C. martorelli* (Fig. 8). Una particularidad de *C. gigas* es la forma del testis, que se extiende hacia abajo junto a la columela, al contrario de las demás especies en las que se termina por una superficie cóncava en contacto con el estómago (Fig. 8). Posiblemente, se trate de un carácter relacionado con el tamaño grande de la especie.

## BIBLIOGRAFÍA


BACKELJAU, T., 1989. Electrophoresis of albumen gland proteins as a tool to elucidate taxonomic problems in the genus Arion (Gastropoda, Pulmonata). *Journal of Medical and Applied Malacology*, 1: 29-41.

CLESSIN, S., 1887-1890. *Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz*. Nurnberg, Bauer & Raspe, 858 pp. [481-608: 1889]

FAGOT, P., 1885. Moluscos de Panticosa y valle del Cinca (Pirineos de Huesca). *Memorias de la Real Academia de Ciencias de Barcelona* (2ª epoca), 2: 89-96.

FAGOT, P., 1890. Contribución a la fauna malacológica de Aragón.. Catalogo de los moluscos del valle del rio Ara. *Crónica científica, Barcelona*, 13: 145-149

FAGOT, P., 1907. Contribution a la faune malacologique de la province d'Aragón. *Boletin de la Sociedad Aragonesa de Ciencias naturales*, 6: 136-160.

GIUSTI, F., 1971. Primo contributo alla revisione del genere *Cochlostoma* Jan e descrizione di *Toffolettia* n. gen. Notulae malacologicae XIII (Gastropoda Prosobranchia Cyclophoridae). *Atti della Societá Italiana di Scienze naturale e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 112/3: 353-380.

GOFAS, S., 1989. Descripción preliminar de dos nuevos *Cochlostoma* (Gastropoda, Prosobranchia) del Cantábrico. *Publicações ocasionais da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 14: 43-48.

RAVEN, J. G. M., 1990. A revision of *Obscurella* Clessin, 1889 (Gastropoda Prosobranchia: Cyclophoridae). *Basteria*, 54: 17-62.

RICHARDSON, B. J., BAVERSTOCK, P. R. Y ADAMS, M., 1986. *Allozyme electrophoresis. A handbook for animal systematics and population studies*. Academic Press, 410 pp.

SWOFFORD, D. L. Y SELANDER, R. B., 1981. BIOSYS-1: a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics. *The Journal of Heredity*, 72: 281-283.

WAGNER, A. J., 1897. Monographie der Gattung *Pomatias* Studer. *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 64: 561-632, 10 pl.

WESTERLUND, C. A., 1883. Malakologische Micellen II. Conspectus formarum in regione palearctica viventium generis *Pomatias* Studer. *Jahrbücher der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 10: 64-72.


Recibido el 29-XI-1993
Aceptado el 22-IV-1994

IBERUS, 12 (1): 55-61, 1994

# Aspectos ecológicos de *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Pulmonata) en el noroeste de la Península Ibérica

# Ecological aspects of *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) (Gastropoda: Pulmonata) in the northwestern Iberian Peninsula

Jesús HERMIDA

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la relación de *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) con 3 biotopos y con 20 factores edáficos. Los resultados obtenidos indican que *A. aculeata* se presenta mayoritariamente en zonas de bosque, pero dichos resultados no fueros significativos, y tiene preferencia por suelos con valores medio-altos en nitrógeno (0,23-55,0%) y carbono (2,6-14,0%), valores medios en magnesio (1,6-14,0%) y, en general, con tendencia a valores bajos en pH.

ABSTRACT

The relationships of *Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) with 3 biotopes and with 20 edaphic factors have been studied. The results show that *A. aculeata* appears in woodland mainly, but such results are not significant, and prefers soils with medium to high values of nitrogen (0.23-55.0%), carbon (2.6-14.0%), medium values of magnesium (1.6-14.0%) and with tendency to low values in pH.

PALABRAS CLAVE: *Acanthinula aculeata*, Gastropoda, Pulmonata, Península Ibérica, Ecología.
KEY WORDS: *Acanthinula aculeata*, Gastropoda, Pulmonata, Iberian Peninsula, Ecology.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios en los que se relacionan presencia de gasterópodos terrestres y factores ambientales son todavía insuficientes. De muchas especies aún se desconocen sus requerimientos ambientales y el número de factores estudiados es muy limitado. ATKINS Y LEBOUR (1923), CAMERON (1973) y RIBALLO, DÍAZ COSÍN Y CASTILLEJO (1985) estudian la influencia del pH en la distribución de los gasterópodos, BURCH (1955) estudia la influencia de factores como pH, calcio, magnesio, fósforo, potasio y materia orgánica, y KÜHNELT (1957) explica la relación de los gasterópodos con la textura del suelo por la limitada capacidad de éstos para excavar en el suelo donde viven o donde buscan refugio.

*Acanthinula aculeata* (Müller, 1774) es un gasterópodo pulmonado terrestre per-

Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela. España.

teneciente a la familia Valloniidae Morse,1864, incluida en la subfamilia Acanthinulinae, de distribución Paleártico-occidental (KERNEY Y CAMERON, 1979), presentándose ampliamente en la mitad norte de la Península Ibérica y en Baleares. Apenas se disponen de datos sobre sus requerimientos ecológicos. En este trabajo se pretende remediar parte de esta carencia, aportando datos sobre su preferencia por distintos biotopos, así como por posibles factores edáficos que podrían condicionar el hecho de que *A. aculeata* esté ausente o presente en un determinado lugar.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado a partir del material malacológico recogido en 177 muestras cuantitativas realizadas en tres tipos de biotopos (59 arbolados, 59 prados y 59 bordes de río) repartidas entre Asturias, León, Zamora y Salamanca durante los años 1987-1989 y en el transcurso de los meses que van de Noviembre a Mayo. Los ejemplares se obtuvieron mediante la técnica de tamizado por via húmeda (WILLIAMSON, 1959), a partir de la hojarasca y capa superficial de suelo recogido en una superficie de 0,5 $m^2$ y de 5 cm de profundidad.

El material biológico se identificó de acuerdo con las descripciones de GIUSTI, CASTAGNOLO Y MANGANELLI (1985) y GÓMEZ (1987).

Con cada muestra de gasterópodos, se analizaron los siguientes factores edáficos: humedad, porosidad, aireación, gravas (fracción mayor de 2 mm), arena gruesa, arena fina, limo grueso, limo fino, arcilla, carbono, nitrógeno, relación carbono/nitrógeno, sodio, potasio, calcio, magnesio, aluminio, pH del suelo en agua, pH del suelo en KCl y pH de la hojarasca.

Los valores de los distintos factores edáficos fueron determinados según se describe en GUITIÁN Y CARBALLAS (1976).

Para procesar los datos se utilizó la técnica de perfiles ecológicos, creada por DAGET Y GODRON (1982). Para la elaboración de estos perfiles se siguieron una serie de pasos que se explican en OUTEIRO, CASTILLEJO Y RODRÍGUEZ (1993).

## RESULTADOS

Los estudios se han realizado a partir de los 108 ejemplares de *A. aculeata* capturados en 25 de las 177 muestras estudiadas. Esta especie se presenta mayoritariamente en arbolados con un porcentaje de presencias de 18,54%, donde predominan robles y castaños, si bien esta preferencia no resultó ser estadisticamente significativa.

En la Tabla I se presenta las distintas clases de cada factor, así como los intervalos y el número de muestras de cada clase. Los intervalos de cada clase se establecieron a partir de los puntos de inflexión de sus frecuencias acumuladas como se indica en OUTEIRO *ET AL.* (1993). Para todos los factores se establecieron cinco clases excepto para el aluminio para el que se estableciron tres clases, debido ha que han aparecido 124 muestras, de las 177, con valores de aluminio de 0,0 meq/100g, y esto nos obligó a establecer tres intervalos de clses con el fin de conseguir una representación de muestras aceptable en cada intervalo.

A fin de estimar que factores explican mejor la distribución de las especies en la zona de estudio se desarrolló la Figura 1, donde se representa la entropía de cada factor frente a su información mutua especie-factor, donde se puede ver que los factores mas eficaces son: nitrógeno, carbono, magnesio y pH de suelo en cloruro poptásico (KCl).

En la Figura 2 se representan los perfiles de frecuencias corregidas para *A. aculeata*. Hay que señalar que los valores, en el perfil, superiores a 1 indican preferencia de la especie por ese factor. Consideramos a la clase 1 como valores bajos, la 2 como valores medio-bajos, la 3 medios, la 4 medio-altos y la 5 valores altos.

Se observa que *A. aculeata* prefiere suelos con valores medio-altos en nitrógeno (0,23-1,4%) y carbono (2,6-14,0%), medios en magnesio (1,6-2,5 meq/100g) y en general con bajos valores de pH.

Tabla I. (1) clases de cada factor, (2) intervalos de clase para cada factor, (3) número de muestras que comprenden cada clase del factor. Unidades: % para humedad (HUM), porosidad (POR), aireación (AIR), gravas (MM2), arena gruesa (GRU), arena fina (FIN), limo grueso (LIG), limo fino (LIF), arcilla (ARC), carbono (C) y nitrógeno (N); meq/100g para sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y aluminio (Al).

*Table I. (1) classes of each factor, (2) class intervals for each factor, (3) number of samples that make up each class. Units: % for moisture (HUM), porosity (POR), aeration (AIR), gravel (MM2), coarse sand (GRU), fine sand (FIN), coarse silt (LIG), fine silt (LIF), clay (ARC), carbon (C) y nitrogen (N); meq/100g for sodium (Na), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg) and aluminium (Al).*

| | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 6,00-19,5 | 39 | | 1 | 0,00-11,5 | 31 | | 1 | 0,0-3,0 | 31 |
| | 2 | 19,6-27,0 | 40 | | 2 | 11,6-17,0 | 43 | | 2 | 3,1-6,5 | 43 |
| HUM | 3 | 27,1-33,5 | 42 | LIF | 3 | 17,1-25,5 | 39 | Ca | 3 | 6,60-11,0 | 32 |
| | 4 | 33,6-42,85 | 32 | | 4 | 25,6-31,5 | 32 | | 4 | 11,1-18,5 | 38 |
| | 5 | 42,86-80,00 | 24 | | 5 | 31,6-65,0 | 32 | | 5 | 18,6-50,0 | 33 |
| | 1 | 37,0-55,9 | 22 | | 1 | 0,0-7,0 | 31 | | 1 | 0,0-0,7 | 28 |
| | 2 | 56,0-67,0 | 44 | | 2 | 7,1-11,5 | 43 | | 2 | 0,8-1,5 | 37 |
| POR | 3 | 67,1-72,5 | 34 | ARC | 3 | 11,6-16,5 | 41 | Mg | 3 | 1,6-2,5 | 45 |
| | 4 | 72,6-81,0 | 45 | | 4 | 16,6-23,0 | 34 | | 4 | 2,6-5,5 | 44 |
| | 5 | 81,1-97,0 | 32 | | 5 | 23,1-55,0 | 28 | | 5 | 5,6-20,0 | 23 |
| | 1 | 6,0-30,0 | 33 | | 1 | 0,0-10,0 | 35 | | 1 | 0,0-0,0 | 124 |
| | 2 | 30,1-36,0 | 37 | | 2 | 10,1-11,0 | 41 | Al | 2 | 0,1-1,0 | 32 |
| AIR | 3 | 36,1-41,5 | 39 | C/N | 3 | 11,1-11,7 | 37 | | 3 | 1,1-12,0 | 21 |
| | 4 | 41,6-53,0 | 39 | | 4 | 11,8-13,75 | 35 | | | | |
| | 5 | 53,1-78,0 | 29 | | 5 | 13,76-25,0 | 29 | | | | |
| | 1 | 0,0-1,8 | 34 | | 1 | 0,0-1,56 | 32 | | 1 | 3,0-4,8 | 31 |
| | 2 | 1,9-6,0 | 42 | | 2 | 1,57-2,5 | 41 | | 2 | 4,9-5,5 | 39 |
| MM2 | 3 | 6,1-15,5 | 40 | C | 3 | 2,6-3,25 | 34 | pHH | 3 | 5,6-6,5 | 39 |
| | 4 | 15,6-31,0 | 34 | | 4 | 3,26-4,5 | 35 | | 4 | 6,6-7,5 | 37 |
| | 5 | 31,1-78,0 | 27 | | 5 | 4,6-14,0 | 35 | | 5 | 7,6-9,0 | 31 |
| | 1 | 1,0-9,0 | 31 | | 1 | 0,0-0,13 | 33 | | 1 | 2,0-4,3 | 37 |
| | 2 | 9,1-21,0 | 44 | | 2 | 0,14-0,22 | 43 | | 2 | 4,4-5,0 | 37 |
| GRU | 3 | 21,1-36,0 | 40 | N | 3 | 0,23-0,3 | 38 | pHK | 3 | 5,1-6,1 | 38 |
| | 4 | 36,1-47,0 | 34 | | 4 | 0,4-0,45 | 38 | | 4 | 6,2-7,0 | 34 |
| | 5 | 47,1-84,0 | 28 | | 5 | 0,46-1,4 | 25 | | 5 | 7,1-9,0 | 31 |
| | 1 | 2,0-13,0 | 30 | | 1 | 0,0-0,06 | 32 | | 1 | 3,0-4,8 | 33 |
| | 2 | 13,1-21,75 | 47 | | 2 | 0,07-0,2 | 47 | | 2 | 4,9-5,6 | 42 |
| FIN | 3 | 21,76-29,0 | 43 | Na | 3 | 0,3-0,45 | 34 | pHV | 3 | 5,7-6,65 | 39 |
| | 4 | 29,1-37,0 | 32 | | 4 | 0,46-0,8 | 38 | | 4 | 6,66-7,4 | 34 |
| | 5 | 37,1-65,0 | 25 | | 5 | 0,9-7,0 | 26 | | 5 | 7,5-9,0 | 29 |
| | 1 | 0,0-5,0 | 28 | | 1 | 0,0-0,24 | 38 | | | | |
| | 2 | 5,1-8,5 | 42 | | 2 | 0,25-0,45 | 41 | | | | |
| LIG | 3 | 8,6-11,5 | 40 | K | 3 | 0,46-0,62 | 37 | | | | |
| | 4 | 11,6-16,5 | 38 | | 4 | 0,63-1,0 | 31 | | | | |
| | 5 | 16,6-37,0 | 29 | | 5 | 1,1-3,5 | 30 | | | | |

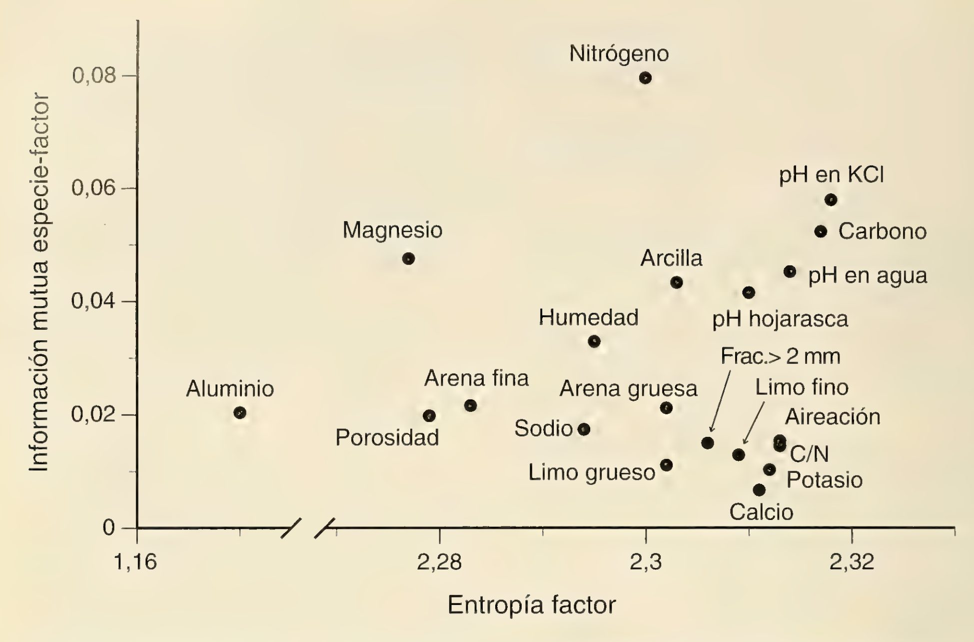



Figura 1. Perfiles ecológicos. Relación entre la entropía observada para cada factor y la información mutua especie-factor (unidades en bits).
*Figure 1. Ecological profiles. Relationship between the observed entropy for each factor and its joint species-factor information (units in bits).*

En lo que se refiere a los restantes factores, aunque los resultados son menos fiables ya que no resultaron significativos, cabe destacar la preferencia de esta especie por suelos con valores medio-altos en arcilla (11,6-55,0%), aluminio (0,1-12,0 meq/100g) y humedad (27,1-80,0%).

## DISCUSIÓN

Al querer comparar los resultados de este estudio con los publicados por otros autores, nos encontramos con que existen muy pocos trabajos en los que se haya intentado relacionar la fauna de gasterópodos con algunos de los factores analizados en este estudio, especialmente los texturales. Los únicos trabajos, cuyos resultados son comparables directamente con los de este estudio, son los realizados por OUTEIRO (1988) y RIBALLO (1990), quienes también aplican la técnica de perfiles ecológicos para relacionar factores edáficos con gasterópodos terrestres en distintas zonas de Galicia. La mayoría de los autores limitan los estudios ecológicos a la relación de las especies por distintos biotopos y unos pocos factores edáficos que intervienen, de modo mas o menos importante, en la superveviencia de la especies, como es el calcio y el pH del suelo.

*A. aculeata* es una especie considerada higrófila, que forma parte de la taxocenosis de bosque, viviendo entre la hojarasca (GÓMEZ, 1987; RIBALLO *ET AL.*, 1985). Aunque nuestros resultados no permiten afirmar de un modo definitivo la preferncia de esta especies por las zonas boscosas, son numerosos autores los que consideran esta especie como silvática (ADAM, 1960; DEVIDTS, 1960; CAMERON, 1978; PAUL, 1978; MARQUET, 1983, GIUSTY *ET AL.*, 1985; MEIER, 1987; etc.).

Es posible, en cierta medida, explicar la presencia o dominancia de esta espe-




Figura 2. Perfiles ecológicos. Perfiles de frecuencias corregidas (/100) de *Acanthinula aculeata* frente a cada uno de los factores medidos (*= p<0,05, **= p<0,01). Valores en el perfil superiores a 1 indican preferencia de la especie por ese factor.
*Figure 2. Ecological profiles. Corrected frequency profiles (divided by 100) of* Acanthinula aculeata *for each one of the soil factors (*= p<0.05, **= p<0.01). The degree of preference is shown by profile values over 1.*

cie en las distintas zonas, en base a la composición de la roca madre de las distintas muestras. En este sentido, BOYCOTT (1934) indica la influencia positiva que tienen los sustratos de orígen calizo sobre la población de los caracoles terrestres en general, aunque también advierte de la existencia de especies tolerantes a las condiciones ácidas del suelo provocado por otro tipo de sustratos (esquistos, pizarras, cuarcitas, etc.). Nuestros ejemplares han sido recolectados mayormente en zonas cuya roca madre estaba formada, principalmente, por pizarras y areniscas, cuarcitas, esquistos cristalinos y granito, en cuyos suelos los valotres de pH y calcio eran bajos y los de aluminio altos. Había, además, ocho muestras localizadas sobre un sustrato calizo los cuales presentaban valores de pH y calcio altos y de aluminio bajos. *A. aculeata*, como ya indicamos, muestra preferencia por suelos con altos valores en aluminio y con tendencia a bajos valores de pH y, por tanto, ácidos y de sustratos no calizos. CAMERON, DOWN Y PANNETT (1980) la citan en suelos ácidos; WÄREBORN (1982) entre valores de pH 4,5-6,1; RIBALLO *ET AL.* (1985) la encuentran a pH 3,9 en la Sierra de Ancares (Lugo). No obstante otros autores encuentran a esta especie indiferente al pH (OUTEIRO, 1988).

Podemos observar que la predilección de esta especie por el pH, aluminio, calcio y otros iones del complejo de cambio del suelo, esta estrechamente vinculada al tipo de sustrato o roca madre que presentaban las muestras. Pero, desgraciadamente, debido a que el número de muestras en la que apareció la especie es tan pequeña y los tipos de roca madre tan variados, no se pudo obtener un resultado significativo en la relación de la roca madre con la presencia-ausencia de la especie en cuestión.

Respecto a la preferencia de *A. aculeata* por zonas húmedas, hay que indicar que este hecho puede ser debido a que la recolección de la especie, en el área de estudio, se realizó en épocas húmedas donde dominaban las lluvias (Noviembre-Mayo), y no por el hecho de que esta especie prefiera la humedad. No obstante otros autores, como WÄREBORN (1969), RIBALLO (1990) y OUTEIRO (1988) la encuentran en suelos con una elevada humedad. PAUL (1975) menciona que es muy difícil de encontrarla en épocas secas, mostrando su máximo período de actividad durante el invierno.

Con respecto a otros factores, OUTEIRO (1988) la cita en suelos con valores altos en nitrógeno (0,52-1,1%), carbono (8,1-20,0%) y magnesio (2,21-6,20 meq/100g) y RIBALLO (1990) en suelos con valores altos en nitrógeno (0,8-1,5%) y medio-altos en magnesio (0,36-4,30 meq/100g). Nosotros encontramos a esta especie en suelos con valores medios en magnesio y altos en carbono y nitrógeno. Autores como VALOVIRTA (1968) y WÄREBORN (1982) miden algunos factores de la hojarasca, como el nitrógeno, fósforo, manganeso y plomo, y señalan la interrelación existente entre los componentes del suelo y de la hojarasca, y que ambos están relacionados con las necesidad de nutrientes de las especies de caracoles. En nuestro estudio, *A. aculeata* se encuentra principalmente en zonas boscosas con gran cantidad de hojarasca, y por tanto mayor cantidad de nutrientes ricos en carbono y nitrógeno, necesario para la supervivencia de esta especie, el cual es muy exigente desde el punto de vista nutricional.

En conclusión, y tomando ciertas precauciones debido a la falta de resultados significativos en algunos puntos, tenemos que *A. aculeata* se presenta principalmente en zonas boscosas y parece preferir, en la zona de estudio, suelos con valores altos en arcillas, con alta capacidad de retención de agua, porosos, con alto contenido en nitrógeno, carbono, magnesio y con tendencia a valores de pH bajos. Es necesario, no obstante, esperar a que aparezcan nuevos estudios ecológicos para contrastar nuestros resultados y poder caracterizar las preferencias de esta especie.

## BIBLIOGRAFÍA


ADAM, W., 1960. *Faune de Belgique. Mollusques terrestres et dulcicolas.* Institute Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles, Belgique. 402 pp.

ATKINS, W. R. G. Y LEBOUR, M. V., 1923. The Hydrogen ion concentration of the soil and natural water in relation to the distribution of snails. *Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society*, 17: 234-240.

BOYCOTT, A. E., 1934. The habitat of land mollusca in Britain. *Journal of Ecology*, 12: 1-38.

BURCH, J.B., 1955. Some ecological factors of the soil affecting the distribution and abundance of land snails in Eastern Virginia. *The Nautilus*, 69: 62-69.

CAMERON, R. A. D., 1973. Some wodland mollusc faunas from Southern England. *Malacologia*, 14: 355-370.

CAMERON, R. A. D., 1978. Terrestrial snails faunas of the Malham area. *Field Studies*, 4: 715-728.

CAMERON, R. A. D., DOWN, K. Y PANNETT, D. J., 1980. Historical and environmental influences on hedgrow snails faunas. *Journal of the Linnean Society*, 13: 75-87.

DAGET, P. Y GODRON, M., 1982. *Analyse fréquentielle de l'ecologie des espéces dans les communautés.* Masson, Paris. 163 pp.

DEVIDTS, J., 1960. Contribution a l'étude des mollusques testacés de la Saint-Baume. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 20: 53-60.

GIUSTI, F., CASTAGNOLO, L. Y MANGANELLI, G., 1985. La fauna malacologica delle Fagette Italiane: Brevi cenni di ecologia, elenco delle specie e chiari per el riconoscimento dei generi e delle entitá piú comuni. *Bolletino Malacologico*, 21: 69-144.

GÓMEZ, B., 1987. *Estudio Sistemático y Biogeográfico de los moluscos terrestres del Suborden Orthurethra (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) del País Vasco y regiones adyacentes, y catálogo de las especies ibéricas.* Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. 424 pp (Inédita).

GUITIÁN, F. Y CARBALLAS, T., 1976. *Técnicas de análisis de suelos.* Ed. Pico Sacro, Santiago. 288 pp.

KERNEY, M. P. Y CAMERON, R. A. D., 1979. *A field guide to the land snails of Britain and Northwest Europe.* Collins, Londres. 228 pp.

KÜHNELT, W., 1957. *Biología del suelo.* C.S.I.C., Madrid. 267 pp.

MARQUET, R., 1983. An interesting molluscan fauna in Beveré (Belgium), with notes on *Acicula polita* (Hartmann, 1840), new to the belgian fauna (Mollusca: Gastropoda). *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 1: 81-86.

MEIER, T., 1987. Die landschnecken im Alpstein und seiner Umgebung. *Mitteilungen der Deutschen Malakologischen und Zoologischen Gesellschaft*, 40: 1-19.

OUTEIRO, A., 1988. *Gasterópodos de O Courel. Lugo.* Tesis Doctoral. Universidad de Santiago. 626 pp (Inédita).

OUTEIRO, A., CASTILLEJO, J. Y RODRÍGUEZ, T., 1993. Estudio autoecológico de *Furcopenis darioi* Castillejo y Wiktor, 1983 (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae) en O Courel (Lugo). *Iberus*, 11 (2): 27-34.

PAUL, C. R. C., 1975. The ecology of mollusca in ancient woodland. The fauna of Hayley wood, Cambridgeshire. *Journal of Conchology*, 28: 301-327.

PAUL, C. R. C., 1978 The ecology of mollusca in ancient woodland. 2 Analysis of distribution and experiments in Haley Wood, Cambridgeshire. *Journal of Conchology*, 29: 281-294.

RIBALLO, M. I., 1990. *Gasterópodos terrestres de Rubio- Boqueixon y Cernán-Rois (La Coruña).* Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 399 pp (Inédita).

RIBALLO, M. I., DÍAZ COSÍN, D. J. Y CASTILLEJO, J., 1985. Taxocenosis de microgasterópodos del Bosque de los Cabaniños (Sierra de Ancares, Lugo). *Trabajos Compostelanos de Biología*, 12: 99-119.

VALOVIRTA, I., 1968. Lands molluscs in relation to acidity on hyperite hills Central Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 5: 245-253.

WÄREBORN, I., 1969. Land molluscs and their environments in an oligotrophic area in Southern Sweden. *Oikos*, 20: 461-479.

WÄREBORN, I., 1982. *Environments and molluscs in a non calcareous forest area in southern Sweden.* Tesis Doctoral. Universidad de Lund.

WILLIAMSON, M. H., 1959. The separation of molluscs from woodland leaf-litter. *Journal of Animal Ecology*, 28: 153-155.


Recibido el 7-XII-1993
Aceptado el 17-V-1994

*IBERUS*, 12 (1): 63-65, 1994

# Notas breves

## Sobre la presencia de *Deroceras (Agriolimax) ercinae* de Winter, 1985 (Gastropoda: Pulmonata) en la Península Ibérica

## About the presence of *Deroceras (Agriolimax) ercinae* de Winter, 1985 (Gastropoda: Pulmonata) in the Iberian Peninsula

Paz ONDINA, Teresa RODRÍGUEZ y Jesús HERMIDA

PALABRAS CLAVE: Agriolimacidae, Gastropoda, Pulmonata, Península Ibérica, distribución.
KEY WORDS: Agriolimacidae, Gastropoda, Pulmonata, Iberian Peninsula, distribution.

## INTRODUCCIÓN

El género *Deroceras* Rafinesque, 1820, está incluído en la Familia *Agriolimacidae* Wagner, 1935; las babosas de este género son generalmente de pequeña talla (5-6 cm como máximo) y presentan una quilla en la parte posterior del cuerpo. WIKTOR y LIKHAREV (1979) describen la distribución de este género como holártica, aunque la mayoría de sus especies son esencialmente paleárticas. En la Península Ibérica, está representado por catorce especies, de las cuales en Galicia han sido citadas siete.

Hasta este momento se desconocía la presencia de *Deroceras (Agriolimax) ercinae* de Winter, 1985 en Galicia, por lo que su hallazgo, además de representar la primera cita para esta región, amplía el área de distribución de esta especie endémica de la Península Ibérica, cuyas citas se limitaban a puntos aislados de Asturias y Cantabria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de la realización de una intensa campaña de muestreo de gasterópodos terrestres en las provincias de La Coruña y Pontevedra durante los años 1986-1989, en los que se han recogido muestras de 174 cuadrículas de 10 x 10 Km UTM, se ha estudiado material biológico de *D. ercinae* procedente de tres localidades de la provincia de La Coruña. El material se ha recogido manualmente, siendo su tratamiento posterior el habitual: muerte por anoxia y fijación en alcohol de 70°.

La identificación de los ejemplares se ha basado en la morfología externa del animal y en el aparato genital, principalmente.

Hemos elaborado el mapa de distribución de *D.ercinae* en cuadrículas de 10 x 10 Km UTM, teniendo en cuenta los datos bibliográficos y los aportados por nosotros (Fig. 1)

Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela. La Coruña.

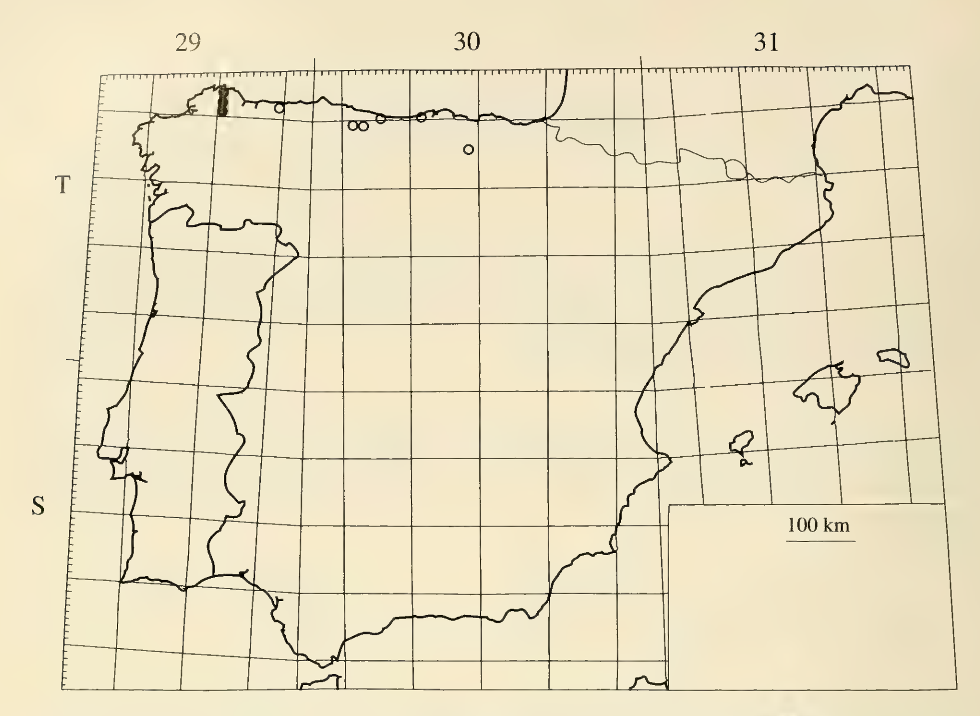



Figura 1. Mapa de distribución de *Deroceras ercinae* en la Península Ibérica. ●: Citas aportadas en este trabajo; ○: Citas bibliográficas.
*Figure 1. Distribution map of* Deroceras ercinae *in the Iberian Peninsula. ●: Present paper; ○: Previous bibliographic references.*

## RESULTADOS

**Material estudiado**: Todos los ejemplares encontrados eran adultos.

19/1/1988, Mañón (La Coruña) 29TPJ03: 8 ejemplares. 3/7/1988, Grañas (La Coruña) 29TPJ02: 1 ejemplar. 8/6/1989, Sucadío (As Pontes, La Coruña) 29TPJ01: 1 ejemplar.

**Citas previas**: DE WINTER (1985): Lago de la Ercina, Picos de Europa, 8 Km SE de Covadonga (Oviedo), 30TUN39, 18/4/1984. DE WINTER (1986): La Busta, 9 Km al oeste de Torrelavega (Santander, España), 30TVP10, 16/4/1984; 1 Km de Hazas, 9 Km SSE de Arredondo (Santander) 30TVN85, 18/4/1984. HERMIDA (1993): San Román (Asturias), 30TUN29, 17/3/1988; Covadonga (Asturias), 30TUN39, 11/12/1988. Luarca (Asturias), 29TPJ92, 8/12/1987; Cangas de Onís (Asturias), 30TUP50, 16/3/1988. CASTILLEJO, GARRIDO E IGLESIAS (1993): Monasterio de Covadonga, (Asturias), 30TUN39, 17/11/88.

## OBSERVACIONES

*D. ercinae* es una especie endémica de la Península Ibérica y, en principio, parecía que su hábitat estaba confinado a áreas calizas y de elevada altitud, ya que DE WINTER (1985) la encontró por primera vez en el Lago de la Ercina (Asturias) a 1100-1250 m de altitud, y de carácter geológico predominantemente calizo. Posteriormente este mismo autor la encuentra en La Busta (Santander) a 100 m de altitud y en una localidad próxima a Hazas (Santander) a 500 m; HERMIDA (1993) la cita también en el Lago de la Ercina (Asturias), en Covadonga (Asturias) a 265 m al igual que CASTILLEJO *ET AL.* (1993), en Cangas de

Onís (Asturias) a 63 m y en Luarca (Asturias) a unos 7 m sobre el nivel del mar; nosotros la hemos hallado en 3 localidades de La Coruña situadas entre 400 y 480 m y cuya formación geológica es el Ollo de Sapo, consistente en gneis más o menos esquistosos, con glándulas de feldespato, cristales azules de cuarzo y matriz micácea. Todos estos hallazgos nos hacen pensar que ni la altitud ni la caliza son factores limitantes en la distribución de esta especie, aunque hasta el momento parece claro que su presencia se limita al área norte de la Península Ibérica.

La escasez de citas de *D. ercinae* en la Península Ibérica no creemos que se deba a preferencias por hábitats restringidos y de difícil acceso, sino que es probable que haya sido confundida con *D. reticulatum*, ya que aunque su apariencia externa no es exactamente igual, la topografía de su genital y la forma del sarcobelum son iguales, siendo su diferencia más clara la ausencia de ciego en el recto de *D. ercinae.*

## BIBLIOGRAFÍA

CASTILLEJO, J., GARRIDO, C. E IGLESIAS, J., 1993. Remarks on some agriolimacids from Spain (Gastropoda, Pulmonata: Agriolimacidae). *Basteria*, 57: 173-191.

DE WINTER, A. J., 1985. A new *Deroceras* species from north-western Spain (Gastropoda: Pulmonata: Agriolimacidae). *Zoologische Mededelingen*, 59: 69-77.

DE WINTER, A. J., 1986. Little known and new south-west european slugs (Pulmonata: Agriolimacidae, Arionidae). *Zoologische Mededelingen*, 60: 135-158.

HERMIDA, J., 1993. *Estudios faunísticos y ecológicas de los moluscos gasterópodos terrestres de Asturias, León, Zamora y Salamanca*. Teses en microficha, nº 296. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico. Universidade de Santiago de Compostela. 302 pp.

WIKTOR, A. Y LIKHAREV, I. M., 1979. Phylogenetische Probleme bei Nackschnecken aus den Familien *Limacidae* und *Milacidae* (Gastropoda: Pulmonata). *Malacologia*, 18: 123-131.

Recibido el 26-I-1994
Aceptado el 22-IV-1994

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

• La revista IBERUS publica artículos de fondo, notas y monografías que versen sobre cualquiera de los aspectos relacionados con la Malacología. Se entiende por artículo un trabajo de investigación de más de 5 páginas de texto, mecanografiadas, incluidas láminas, gráficos y tablas. Las notas son trabajos de menor extensión. Las monografías son trabajos sobre un tema único, de extensión superior a las 50 páginas de la revista y que serán publicadas como un suplemento de IBERUS. Los autores interesados en publicar monografías deberan ponerse previamente en contacto con el Editor de Publicaciones. Se entiende que el contenido de los manuscritos no ha sido publicado ni se publicará en otra parte ni en su totalidad ni resumido.

• Los manuscritos, así como toda la correspondencia relacionada con los mismos, deberán ser remitidos a: Dr. Jesús Ortea, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Zoología, Departamento Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, C/Jesús Arias de Velasco s/n, 33071, Oviedo, España.

• Al menos uno de los autores de los trabajos a publicar deberá ser necesariamente socio de la Sociedad Española de Malacología (art. 38 de los Estatutos).

• El texto del trabajo podrá estar redactado en cualquier lengua culta moderna.

• Los artículos, notas y monografías deberán presentarse mecanografiadas sobre DIN A-4, por una sola cara a doble espacio (incluyendo referencias, pies de figura y tablas), con al menos 3 centímetros de margen por cada lado. Los trabajos se entregarán por triplicado (original y dos copias). En caso de autoría compartida, uno de los autores deberá hacerse responsable de toda la correspondencia.

• Los manuscritos se presentarán de acuerdo al siguiente esquema:

*Primera página*. Deberá incluir un título conciso, pero sugerente del contenido del trabajo, así como de una traducción al inglés del mismo (si el artículo no está escrito en inglés). Cuando sea presiso deberá incluir referencia a familia o táxones superiores. A continuación figurarán, por este orden, el nombre y apellidos completos del autor o autores, las direcciones completas de los mismos, y un resumen del trabajo y su traducción al inglés. Dicho resumen deberá sintetizar, en conjunción con el título, tanto los resultados como las conclusiones del artículo; se sugiere una extensión de 100 a 200 palabras. El resumen deberá estar seguido de una lista de palabras clave también con su versión inglesa para su inclusión en los bancos de datos internacionales.

*Páginas siguientes*. Incluirán el resto del artículo que debe dividirse en secciones precedidas por breves encabezamientos. Siempre que sea posible, se recomienda seguir el siguiente esquema: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Si se emplean abreviaturas no habituales en el texto, deberán indicarse tras el apartado de Material y Métodos.

• Las notas breves deberán presentarse de la misma forma pero sin resumen.

• Deberán evitarse notas a pie de página y referencias cruzadas. Deberán respetarse estrictamente los Código Internacional de Nomenclatura Zoológica y Botánica (últimas ediciones). Cuando un taxon cuando aparezca por primera vez deberá citarse su autor y fecha de su descripción. En el caso de artículos sistemáticos, cuando se den las sinonimias de los taxones, éstas deberán citarse COMPLETAS, incluyendo en forma abreviada la publicación donde fueron descritas, y la localidad tipo si es conocida entre corchetes, según el siguiente esquema (préstese especial cuidado a la puntuación):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Sinonimias
*Doris limbata* Cuvier 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Localidad tipo: Marsella].
*Doris nigricans* Otto 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

Dichas referencias no deberán incluirse en la lista de Bibliografía si es la única vez que se nombran en el texto. Si se incluyen una lista completa de referencias de un taxon inmediatamente tras éste, deberá seguirse el mismo esquema (sin incluir en Bibliografía las referencias que no se mencionen en otro lugar del texto).

• Sólo los nombres en latín y los de taxones genéricos y específicos deberán llevar subrayado sencillo o preferentemente ir en cursiva. En ningún caso deberá escribirse una palabra totalmente en letras mayúsculas, ni siquiera el Título. Las unidades a utilizar deberán pertenecer al Sistema Métrico Decimal, junto con sus correctas abreviaturas. En artículos escritos en castellano, en los números decimales sepárese la parte entera de la decimal por una coma inferior (,), NUNCA por un punto (.) o coma superior (').

• Las referencias bibliográficas irán en el texto con minúsculas o versalitas: Fretter y Graham (1962) o FRETTER Y GRAHAM (1962). Si son más de dos autores se deberán citar todos la primera vez que aparecen en el texto [Smith, Jones y Brown (1970)] empleándose *et al.* las siguientes veces [Smith *et al.* (1970)]. Si un autor ha publicado más de un trabajo en un año se citarán con letras: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). No deberá emplearse *op. cit.* La lista

de referencias deberá incluir todas las citas del texto y sólo éstas, ordenadas alfabéticamente. Se citarán los nombres de todos los autores de cada referencia, sea cual sea su número. Los nombres de los autores deberán escribirse, en letras minúsculas o VERSALITAS. No deberán incluirse referencias a autores cuando éstos aparezcan en el texto exclusivamante como autoridades de un taxon. Los nombres de las publicaciones periódicas deberán aparecer COMPLETOS, no abreviados. Cuando se citen libros, dese el título, editor, lugar de publicación, nº de edición si no es la primera y nº total de páginas. Deberán evitarse referencias a Tesis Doctorales u otros documentos inéditos de difícil consulta. Síganse los siguientes ejemplos (préstese atención a la puntuación):

Fretter, V. y Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London, 765 pp.

Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. En Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.

Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Las gráficas e ilustraciones deberán ser originales y presentarse sobre papel vegetal o similar, con tinta china negra y ajustado al formato de caja de la revista o proporcional a éste. Este formato es de 57 mm (una columna) o 120 mm (dos) de anchura y hasta 194 mm de altura, si bien se recomienda utilizar el formato a dos columnas. En caso de preparar figuras para que ocupen el total de una página se ruega ajustar su tamaño para que puedan caber los pies de figura bajo ella. Si han de incluirse gráficas de ordenador, deberán imprimirse con impresora laser sobre papel de buena calidad. Las fotografías, bien contrastadas y sin retocar, deberán ajustarse siempre a los tamaños mencionados. Al componer fotografías sobre una hoja, procúrese que los espacios entre ellas sean regulares y que estén debidamente alineadas. Téngase en cuenta que fotografías de distinto contraste en una misma página conlleva una pobre reproducción final. Las escalas de dibujos y fotografías deberán ser gráficas, y las unidades que se utilicen del sistema métrico decimal. Considérese la reducción que será necesaria a la hora de decidir el tamaño de las escalas o letras en las figuras, que no deberán bajar de los 2mm. En figuras compuestas, cada parte deberá etiquetarse con letras mayúsculas, el resto de las letras deberán ser minúsculas. No deberán hacerse referencias a los aumentos de una determinada ilustración, ya que éstos cambian con la reducción, emplear pues una escala gráfica. En su caso se recomienda la utilización de mapas con proyección UTM. Cada figura, gráfica o ilustración deberá presentarse en hojas separadas y con numeración arábiga (1, 2, 3,...), sin separar "Figuras" y "Láminas". Los pies de figura, en una hoja aparte, deberán acompañarse de su traducción al inglés. Utilícese el esquema siguiente:

Figura 1. *Neodoris carvi*. A: animal desplazándose; B: detalle de un rinóforo; C: branquia.

Las abreviaturas empleadas en las ilustraciones deberán incluirse en la hoja de pies de figura.

Los autores interesados en incluir láminas en color deberán abonarlas a precio de coste (30.000 ptas por página). Por lo demás deberán ajustarse a los mismos requisitos que los indicados para las figuras.

• Las Tablas se presentarán en hojas separadas, siempre con numeración romana (I, II, III,...). Las leyendas se incluirán en una hoja aparte acompañándose de una traducción al inglés. Deberán evitarse las tablas particularmente complejas. Se recomienda reducir el número y extensión de ilustraciones, láminas o tablas al mínimo necesario.

• Los artículos que no se ajusten a las normas de publicación serán devueltos al autor con las indicaciones de los cambios necesarios.

• El Comité Editorial comunicará al autor responsable del trabajo la fecha de recepción del trabajo, la fecha de envío a revisión. Cada original recibido será sometido a revisión por al menos dos investigadores. El Comité Editorial, a la vista de los informes de los revisores decidirá sobre la aceptación o no de cada manuscrito. El autor recibirá en cada caso copia de los comentarios de los revisores sobre su artículo. En caso de aceptación, el mismo Comité Editorial, si lo considera conveniente, podrá solicitar a los autores otras modificaciones que considere oportunas. Si el trabajo es aceptado, el autor deberá enviar una copia impresa del mismo corregida, acompañada por una versión en disco flexible (diskette), utilizando procesadores de texto en sus versiones de DOS o Macintosh. La fecha de aceptación figurará al final del artículo publicado.

• Las pruebas de imprenta serán enviadas al autor responsable, EXCLUSIVAMENTE para la corrección de erratas, y deberán ser devueltas en un plazo máximo de 15 días. Se recomienda prestar especial atención en la corrección de las pruebas.

• De cada trabajo se entregarán gratuitamente 50 separatas. Aquellos autores que deseen un número mayor, deberán hacerlo constar al devolver las pruebas de imprenta, y NUNCA POSTERIORMENTE. El coste de las separatas adicionales será cargado al autor.

# INSTRUCTIONS TO AUTHORS

• IBERUS publishes research papers, notes and monographs devoted to the various aspects of Malacology. Papers are manuscripts of more than 5 typed pages, including figures and tables. Notes are shorter papers. Monographs should exceed 50 pages of the final periodical, and will be published as Supplements. Authors wishing to publish monographs should contact the Editor. Manuscripts are considered on the understanding that their contents have not appeared or will not appeared, elsewhere in substantially the same or any abbreviated form.

• Manuscripts and correspondence regarding editorial matters must be sent to: Dr. Jesús Ortea, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Zoología, Departamento Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo, C/Jesús Arias de Velasco s/n, 33071, Oviedo, Spain.

• At least one of the authors of any paper must be member of the Sociedad Española de Malacología (art. 38).

• Manuscripts may be written in any modern language.

• Manuscripts must be typed double spaced (including the references, figure captions and tables) on one side on A-4 (297x210 mm) with margins of at least 3 cm. An original and two copies must be submitted. When a paper has joint authorship, one author must accept responsability for all correspondence.

• Papers should conform the following layout:
*First page*. This must include a concise but informative title, with mention of family of higher taxon when appropriatte, and its English translation. It will be followed by all authors' names and surnames, their full adress(es), an abstract (and its English translation) not exceeding 200 words which summarizes not only contents but results and conclusions, and a list of Key Words (and their English translation) under which the article should be indexed.
*Following pages*. These should content the rest of the paper, divided into sections under short headings. Whenever possible the text should be arrangrd as follows: Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References. Unusual abreviations used in the text must be grouped in one alphabetic sequence after the Material and methods section.

• Notes should follow the same layout, without the abstract.

• Footnotes and cross-references must be avoided. The International Codes of Zoological and Botanical Nomenclature must be strictly followed. The first mention in the text of any taxon must be followed by its authority including the year. In systematic papers, when synonyms of a taxon are given, they must be cited IN FULL, including the periodical, in an abbreviate form, where they were described, and the type localities in square brackets when known. Follow this example (please note the punctuation):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Synonyms
*Doris limbata* Cuvier 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Type locality: Marseille].
*Doris nigricans* Otto 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

These references must not be included in the Bibliography list, except if referred to elsewhere in the text. If a full list of references of the taxon is to be given immediately below it, the same layout should be followed (also excluding those nowhere else cited from the Bibliography list).

Only Latin words and names of genera and species should be underlined once or be given in *italics*. No word must be written in UPPER CASE LETTERS. SI units are to be used, together with their appropriate symbols. In Spanish manuscripts, decimal numbers must be separated with a comma (,), NEVER with a point (.) or upper comma (').

• References in the text should be written in small letters or SMALL CAPITALS Fretter & Graham (1962) or FRETTER & GRAHAM (1962). The first mention in the text of a paper with more than two authors must include all of them [Smith, Jones & Brown (1970)], thereafter use *et al.* [Smith *et al.* (1970)]. If an author has published more than one paper per year, refer to them with letters: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). Avoid *op. cit.*

The references in the reference list should be in alphabetical order and include all the publications cited in the text but only these. ALL the authors of a paper must be included. These should be written in small letters or SMALL CAPITALS. The reference need not be cited when the author and date are given only as authority for a taxonomic name. Titles of periodicals must be given IN FULL, not abbreviated. For books, give the title, name of publisher, place of publication, indication of edition if not the first and total number of pages. Keep references to doctoral theses or any other unpublished documents to an absolute minimum. See the following examples (please note the punctuation):

Fretter, V. and Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs.* Ray Society, London, 765 pp.
Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. In Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.
Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Figures must be original, in Indian ink on draughtsman's tracing paper. Keep in mind page format and column size when designing figures. These should be one column (57 mm) or two columns (120 mm) wide and up 194 mm high, or be proportional to these sizes. Two columns format is recomended. It is desirable to print figures with their legend below, so authors are asked to take this into account when preparing full page figures. If computer generated graphics are to be included, they must be printed on high quality white paper with a laser printer. Photographs must be of good contrast, and should be sumitted in the final size. When mounting photographs in a block, ensure spacers are of uniform width. Remember that grouping photographs of varied contrast results in poor reproduction. Take account of necessary reduction in lettering drawings; final lettering must be at least 2 mm high. In composite drawings, each figure should be given a capital letter; additional lettering should be in lower-case letters. A scale line is recomended to indicate size, magnification ratio must be avoided as it may be changed during printing. UTM maps are to be used if necessary. Figures must be submitted on separate sheets, and numbered with consecutive Arabic numbers (1, 2, 3,...), without separating 'Plates' and 'Figures'. Legends for Figures must be typed in numerical order on a separate sheet, and an English translation must be included. Follow this example (please note the punctuation):

Figure 1. *Neodoris carvi.* A: animal crawling; B: rinophore; C: gills.

If abreviations are to be used in illustrations, group them alphabetically after the Legends for Figures section.

Authors whising to publish illustrations in colour are expected to be charged with additional costs (30,000 ptas, 230 US$ per page). They should be submitted in the same way that black and white prints.

• Tables must be numbered with Roman numbers (I, II, III,...) and each typed on a separate sheet. Headings should be typed on a separate sheet, together with their English translation. Complex tables should be avoided. As a general rule, keep the number and extension of illustrations and tables as reduced as possible.

• Manuscripts that do not conform to these instructions will be returned for correction before reviewing.

• Authors submitting manuscripts will receive an acknowledgement of receipt, including receipt date, and the date the manuscript was sent for reviewing. Each manuscript will be critically evaluated by at least two referees. Based of these evaluations, the Editorial Board will decide on acceptance or rejection. Anyway, authors will receive a copy of the referees' comments. If a manuscript is accepted, the Editorial Board may indicate additional changes if desirable. Acceptable manuscripts will be returned to the author for consideration of comments and criticism; a finalized manuscript must then be returned to the Editor, together with a floppy disk containing the article written with a DOS or Macintosh word processor. Dates of reception and acceptance of the manuscript will appear in all published articles.

• Proofs will be sent to the author for correcting errors. At this stage no stylistic changes will be accepted. Pay special attention to references and their dates in the text and the Bibliography section, and also to numbers of Figures and Tables appearing in the text.

• Fifty reprints per article will be supplied free of charge. Additional reprints must be ordered when the page proofs are returned, and will be charged at cost. NO LATER orders will be accepted.

# *ÍNDICE*

***IBERUS*** **12 (1) 1994**

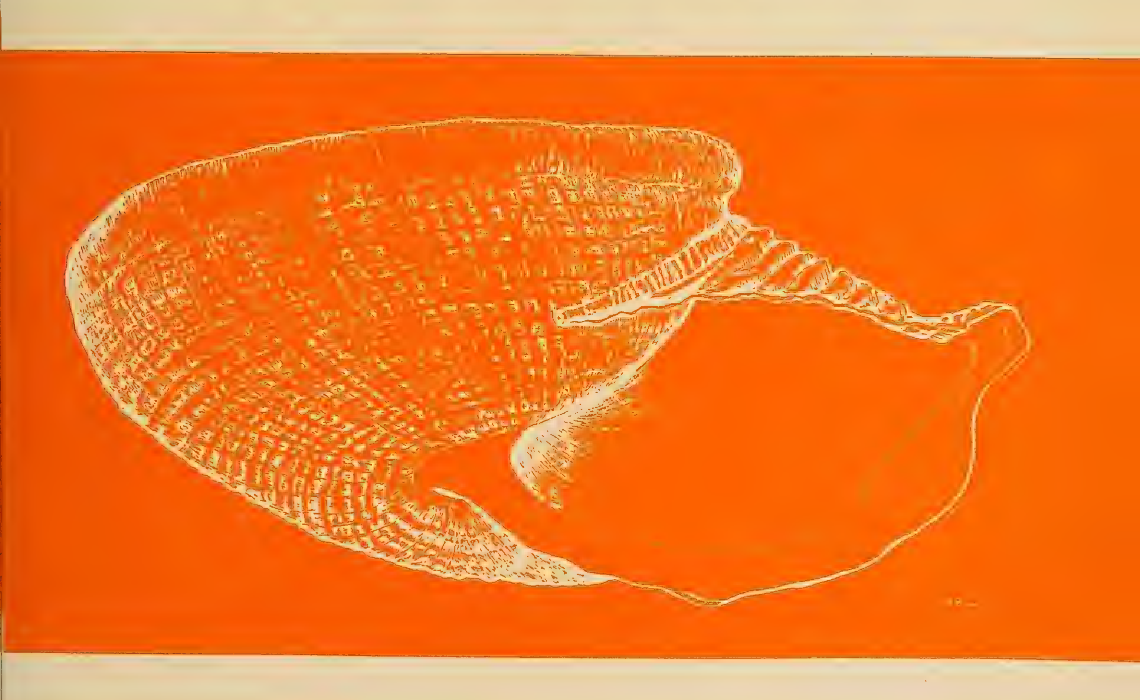


**ISSN 0212-3010**

# IBERUS

Vol. 12 (2)

## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGIA



Oviedo, diciembre 1994

# *IBERUS*

Revista de la

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA**

**Sede Social**: Museo Nacional de Ciencias Naturales
C/José Gutiérrez Abascal, 2 • 28006 Madrid



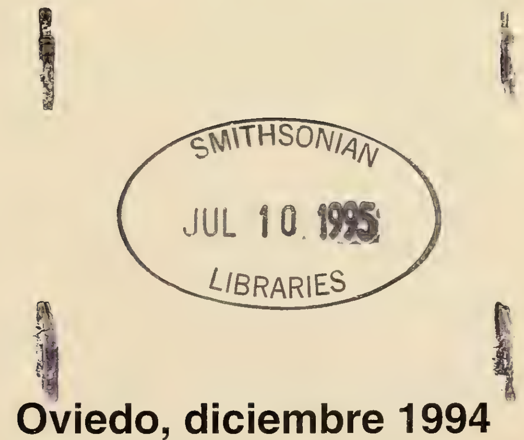


Toda la correspondencia referente a publicaciones debe remitirse a:

Dr. Ángel A. Luque del Villar (Editor de Publicaciones)
Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología
Universidad Autónoma de Madrid
Ciudad Universitaria de Cantoblanco • 28049 Madrid

# *IBERUS*

## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA




Vol. 12 (2) Oviedo, diciembre 1994

Publicado en junio de 1995

Dep. Leg. B-43072-81
ISSN 0212-3010
Diseño y maquetación: Gonzalo Rodríguez
Impresión: LOREDO, S. L. - Gijón

# ÍNDICE

## *IBERUS* 12 (2) 1994

*IBERUS*, 12 (2): 1-12, 1994

# Bathymetric distribution and aspects of the life history of the loliginid squid *Loligo vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda) in the Catalan sea (NW Mediterranean)

## Distribución batimétrica y aspectos del ciclo biológico del calamar *Loligo vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda) en el mar Catalán (Mediterráneo NO)

Pilar SÁNCHEZ* and Ángel GUERRA**

ABSTRACT

Of the 263 trawl catches studied during 1991 carried out at depth between 12 m and 645 m in the Catalan sea, Loligo vulgaris appeared in 68, at depth between 17 and 180 m. Negative allometric growth was observed between mantle length and weight in both sexes. According with the seasonal bathymetric distribution of sizes, large animals (150-250 mm ML), maturing or mature were found in waters of less than 100 m depht throughout the year, but above all in autumn and winter; immature specimens (<150 mm ML) were present at all depths throughout the year. Two migratory movements were detected: small squid hatched near the coast displacing towards deep water, and large (maturing or mature) animals moving towards coastal waters to spawning.

RESUMEN

De 263 pescas de arrastre realizadas durante 1991 entre 12 y 645 m de profundidad en el mar Catalán, *Loligo vulgaris* fue capturado en 68 de los lances entre 17 y 180 m de profundidad. Se observó un crecimiento alométrico negativo entre el peso total y la longitud del manto en ambos sexos. Se detectó una distribución batimétrica estacional. Ejemplares grandes (150-250 mm LM), madurando o maduros, se encontraron a menos de 100 m de profundidad durante todo el año, pero sobre todo en otoño e invierno; los ejemplares pequeños (<150 mm LM) aparecieron en todas las profundidades durante todo el año. Se observaron dos desplazamientos: los calamares pequeños que nacen cerca de la costa se desplazan hacia mayor profundidad y los grandes se mueven hacia la costa para la puesta.

KEY WORDS: Cephalopods, *Loligo vulgaris*, bathymetric distribution, biology, NW Mediterranean.
PALABRAS CLAVE: Cefalópodos, *Loligo vulgaris*, distribución batimétrica, biología, Mediterráneo noroccidental.

*Instituto de Ciencias del Mar (CSIC), Paseo Joan de Borbó s/n, 08039 Barcelona, Spain.
**Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC), Eduardo Cabello 6, 36208 Vigo, Spain.
Correspondence address: Pilar Sánchez, Instituto de Ciencias del Mar (CSIC), Paseo Joan de Borbó s/n, 08039 Barcelona, Spain.

## INTRODUCTION

*Loligo vulgaris* is a nektobenthic species, rather dependent on the bottom during the spawning season but has a more pelagic behaviour when foraging (WORMS, 1983).

Except on the Algerian Shelf, where some individuals were caught at a depth up to 550 m (WORMS, 1983), *L. vulgaris* seems to live usually between 10 and 150 m, the optimal depth being 50 to 60 m (MANGOLD-WIRZ, 1963; BURUKOVSKI, GAEVSKAYA, DOMANEVSKI, NIGMATULLIN AND PANFILOV, 1979; GUERRA, 1982, 1984; BADDYR, 1988). Both vertical and horizontal migratory movements have been shown in this species (WORMS, 1983).

Very little information is available concerning the temperature and salinity ranges where this species inhabits. TINBERGEN AND VERWEY (1945) noted that *L. vulgaris* in the North Sea occurs in shallow waters only when the salinity rises above 30‰, suggesting a range of salinity tolerance of 30-36‰. This species also seems to prefer warm temperature. BADDYR (1988) noted that *L. vulgaris* in Agadir Bay (Morroco) occurs in shallow waters where surface temperature ranges from 11.3°C to 22.7°C. Temperature and salinity ranges in experimental conditions have been recorded as 13.3-26.0°C and 34.0-37.0‰, respectively (BOLETZKY, 1979; TURK, HANLON, BRADFORD AND YANG, 1986).

Some aspects of the biology of *L. vulgaris* have been previously studied in the western Mediterranean Sea by several authors, MANGOLD-WIRZ (1963), WORMS (1980, 1983) and NATSUKARI AND KOMINE (1992) among others.

The aim of the present study is to consider the relationship between size and depth distribution for *L. vulgaris* caught by the commercial fleet in the northwestern Mediterranean, to attempt to verify the possible occurrence of seasonal migrations and to provide data about some aspects of its life history.

## MATERIAL AND METHODS

From February to December 1991, a total of 263 samples were examined from landings taken by trawlers in nine ports on the Catalan coast (from the French border to the Ebro delta, Figure 1). The mesh size of the cod-end was 36-38 mm. The depth range sampled was 12-645 m. 24 tows were made with the cod-end covered by a 10 mm mesh size covering bag in order to collect the smaller individuals: 10 in winter, 9 in spring, 3 in summer and 2 in autumn. A record of sampling depths was obtained by an observer on board. All trawls were performed during day-time hours.

In order to determine the population structure of this species in the study area, a total of 2438 specimens were examined. Mantle length (ML), taken in mm, was measured directly on board. Sexes were not differenciated in these samplings.

These specimens were classified by season and depth strata. Spring: April to June; Summer: July to September; Autumn: October to December and Winter: January to March. The depth strata considered were: less than 50 metres, between 50 and 100 metres and deeper than 100 metres.

An additional number of individuals, 235 males and 225 females, were examined in the laboratory. For each one of them, the following data were obtained: mantle length (ML) in mm, total weight (TW) in grammes, eviscerate weight in grammes, sex and reproductive stage, weight of the gonad in grammes. Gonads were weighed on electronic scales with an accuracy of 0.01 g. The relationship between ML and TW was estimated for all specimens and for each sex separately, using the potential model.

Temperature and salinity data from each season and strata were obtained from SALAT, FONT AND CRUZADO (1978).

## RESULTS

**Distribution and population structure**: *Loligo vulgaris* appeared in 68 out of the 263 trawl samples studied. The depth of occurrence ranged between 17 and 180 m. One hundred eighty other species of the macrofauna were caught along with

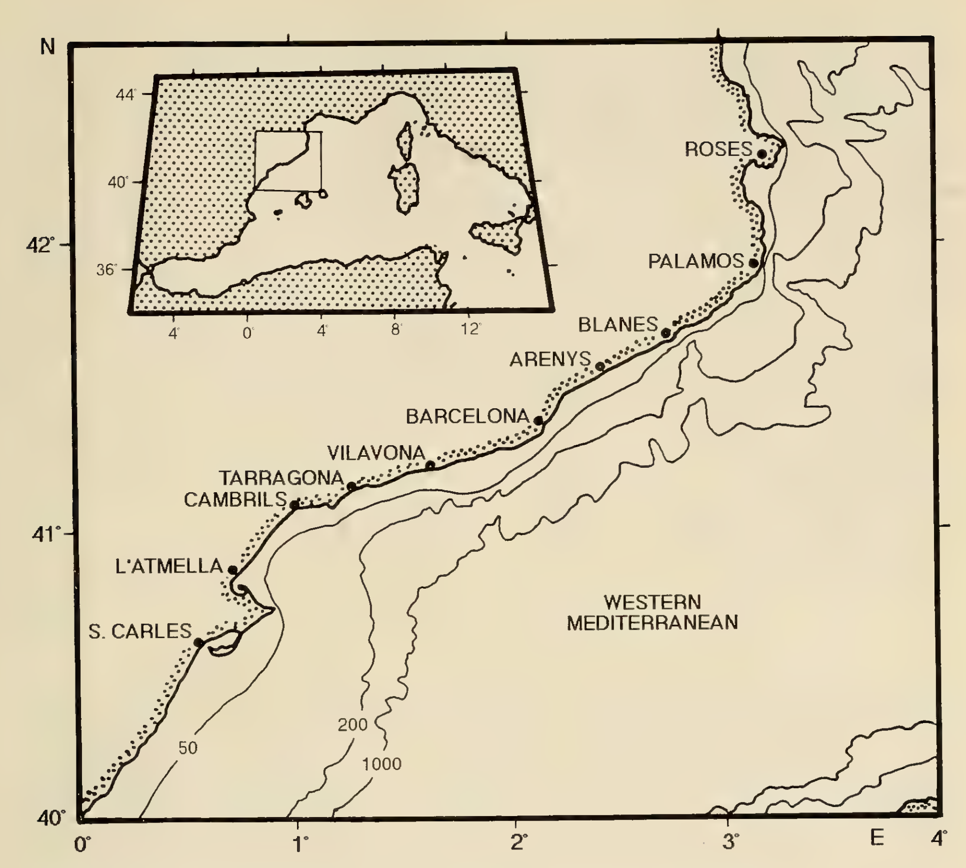



Figure 1. Chart showing the study zone with the main fishing ports of the Catalan coast (NW Mediterranean) which reported the monthly cephalopod catches of the fishing fleet.
*Figura 1. Zona de estudio mostrando los principales puertos pesqueros de la costa catalana (Mediterráneo NO) que proporcionaron las capturas mensuales de cefalópodos de la flota pesquera.*

*L. vulgaris*. Among these, 10 can be considered as habitual accompanying species of the squid, since they appeared in over 50% of the catches where *L. vulgaris* was present (Table I). The most frequently co-occurring species were the hake, *Merluccius merluccius* (85.3% of appearances), and the crab, *Liocarcinus depurator* (79.4%), which are species with a wide bathymetric distribution.

Table II shows the number of samples taken, the number of samples where *L. vulgaris* appeared, and the mean number and biomass of *L. vulgaris* by season and depth strata.

Figures 2-5 show the size (ML) frequency distributions of *L. vulgaris* by season and depth strata. In spring (Fig. 2, Table III), most of the specimens caught were small (20-50 mm ML), especially at depths of less than 100 m. A few medium and large specimens were caught in the shallowest depth stratum. In summer, the highest densities occurred at depths of between 50 to 100 m (Table II); in this depth stratum, both small and medium-large individual were found (Fig. 3, Table III); hardly any medium-large individual occurred in the shallowest depth stratum. In autumn individuals within the whole size range of the species where found at depths of less than 100 m (Fig. 4, Tables II and III), whereas only very small specimens lived

Table I. Habitual accompanying species of *Loligo vulgaris*. occ: percentage of the species occurrence in the 68 catches, where *L. vulgaris* were present; no x $h^{-1}$: number of individuals per hour; kg x $h^{-1}$: kg per hour; avg: average; std: standard deviation.
*Tabla I. Especies acompañantes habituales de* Loligo vulgaris. *occ: porcentaje de presencias por especie en las 68 pescas donde se encontró* L. vulgaris*; no x $h^{-1}$: número de individuos por hora; kg x $h^{-1}$: kg por hora; avg: media; std: desviación típica.*

| Species | occ | no x $h^{-1}$ | | kg x $h^{-1}$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | avg | std | avg | std |
| *Merluccius merluccius* | 85.3 | 452.1 | 721.9 | 7.6 | 11.6 |
| *Liocarcinus depurator* | 79.4 | 329.3 | 745.4 | 3.0 | 5.3 |
| *Citharus linguatula* | 73.5 | 48.8 | 82.9 | 1.1 | 1.3 |
| *Alloteuthis media* | 70.6 | 77.2 | 125.4 | 0.8 | 1.2 |
| *Cepola rubescens* | 64.7 | 18.8 | 26.0 | 0.7 | 1.3 |
| *Eledone cirrhosa* | 58.8 | 21.7 | 22.4 | 2.1 | 3.5 |
| *Conger conger* | 57.4 | 6.5 | 9.3 | 0.9 | 1.4 |
| *Engraulis encrasicholus* | 52.9 | 371.8 | 781.6 | 2.8 | 6.7 |
| *Squilla mantis* | 52.9 | 126.0 | 192.1 | 2.3 | 3.6 |
| *Trachinus draco* | 51.5 | 10.0 | 11.2 | 0.7 | 0.7 |

Table II. Abundance by depth strata and season. N: number of samples taken. n: number of samples where *L. vulgaris* appeared; nce: number of tows with cod-end covered by a 10 mm mesh size where *L. vulgaris* appeared; kg/h: kg per hour.
*Tabla II. Abundancia por estratos de profundidad y estación. N: número de muestras tomadas; n: número de muestras donde apareció* L. vulgaris*; nce: número de pescas realizadas con un copo de malla terminal de 10 mm en las que apareció* L. vulgaris*; kg/h: kg por hora.*

| | Spring | Summer | Autumn | Winter |
|---|---|---|---|---|
| <50 | N= 14<br>n= 7<br>nce= 0<br>kg/h= 0.40 | N= 30<br>n= 4<br>nce= 0<br>kg/h= 0.13 | N= 34<br>n= 10<br>nce= 0<br>kg/h= 1.99 | N= 17<br>n= 8<br>nce= 0<br>kg/h= 0.48 |
| 50-100 | N= 23<br>n= 6<br>nce= 7<br>kg/h= 0.35 | N= 31<br>n= 13<br>nce= 0<br>kg/h= 1.06 | N= 11<br>n= 5<br>nce= 0<br>kg/h= 1.86 | N= 10<br>n= 4<br>nce= 0<br>kg/h= 0.84 |
| >100 | N= 23<br>n= 1<br>nce= 0<br>kg/h= 0.18 | N= 29<br>n= 3<br>nce= 2<br>kg/h= 0.08 | N= 27<br>n= 4<br>nce= 1<br>kg/h= 0.07 | N= 14<br>n= 3<br>nce= 0<br>kg/h= 0.14 |

in waters deeper than 100 m, as was also the case in summer. In winter (Fig. 5, Table III), most large (>150 mm ML) and medium-sized specimens (80-140 mm ML) occurred shallower than 100 m. Small specimens (<70 mm ML) appeared in all depth strata considered, but they were more abundant at less than 50 m.

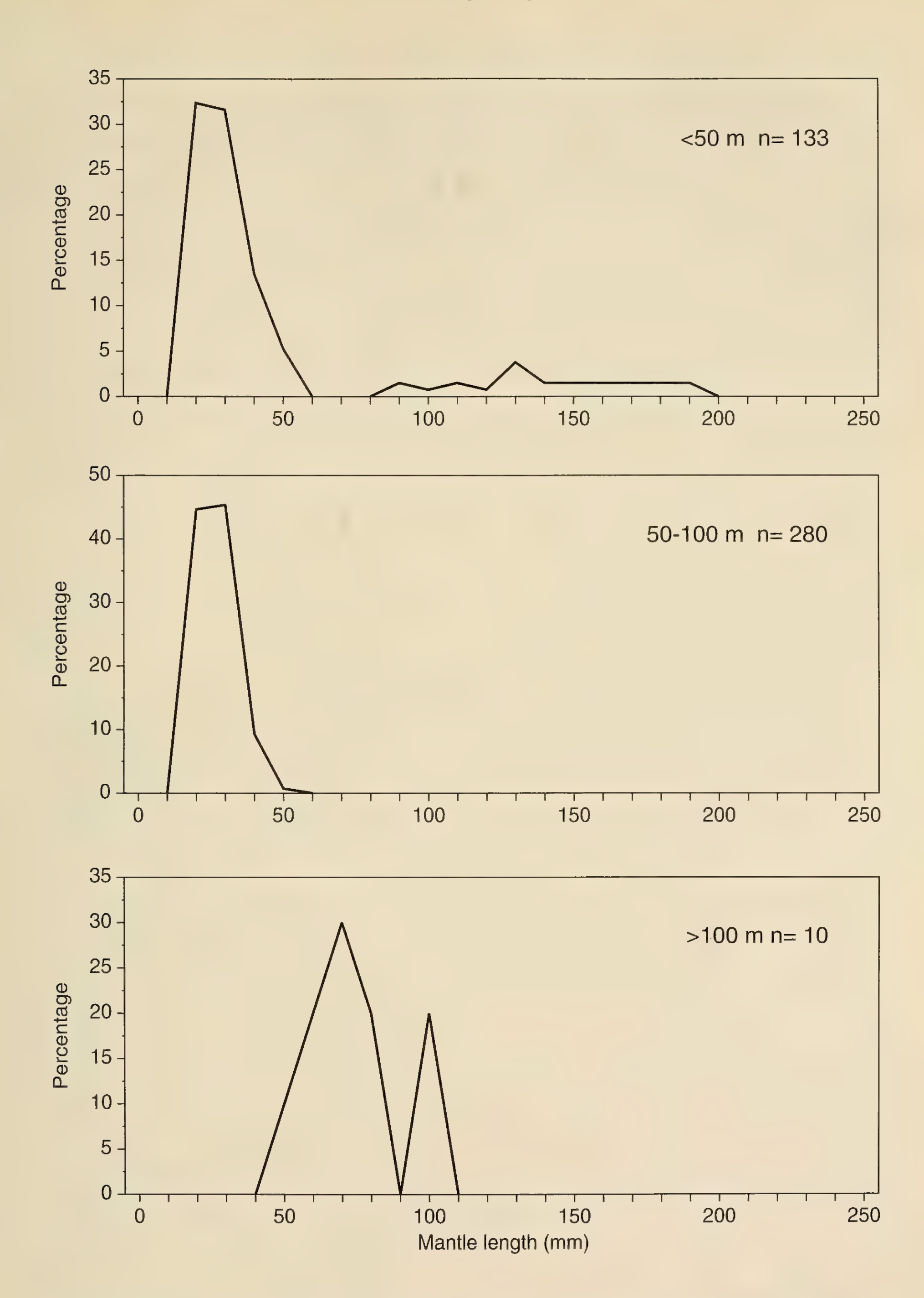



Figure 2. Bathymetric distribution of sizes of *Loligo vulgaris* in spring, n: number of specimens. Trawl fishery.

*Figura 2. Distribución batimétrica de tallas de* Loligo vulgaris *en primavera, n: número de especímenes. Arrastre.*

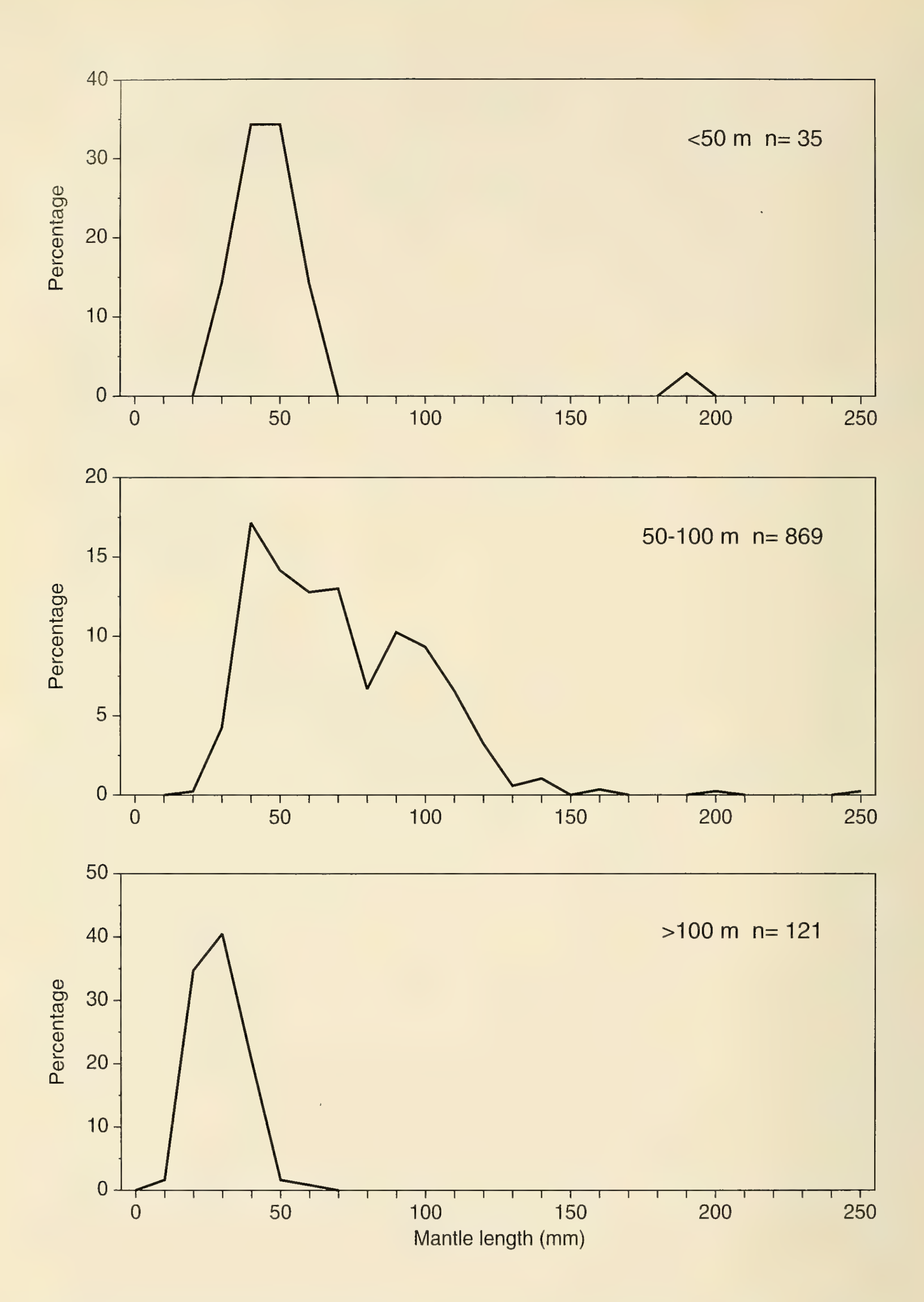



Figure 3. Bathymetric distribution of sizes of *Loligo vulgaris* in summer, n: number of specimens. Trawl fishery.

*Figura 3. Distribución batimétrica de tallas de* Loligo vulgaris *en verano, n: número de especímenes. Arrastre.*




Figure 4. Bathymetric distribution of sizes of *Loligo vulgaris* in autumn, n: number of specimens. Trawl fishery.
*Figura 4. Distribución batimétrica de tallas de* Loligo vulgaris *en otoño, n: número de especímenes. Arrastre.*

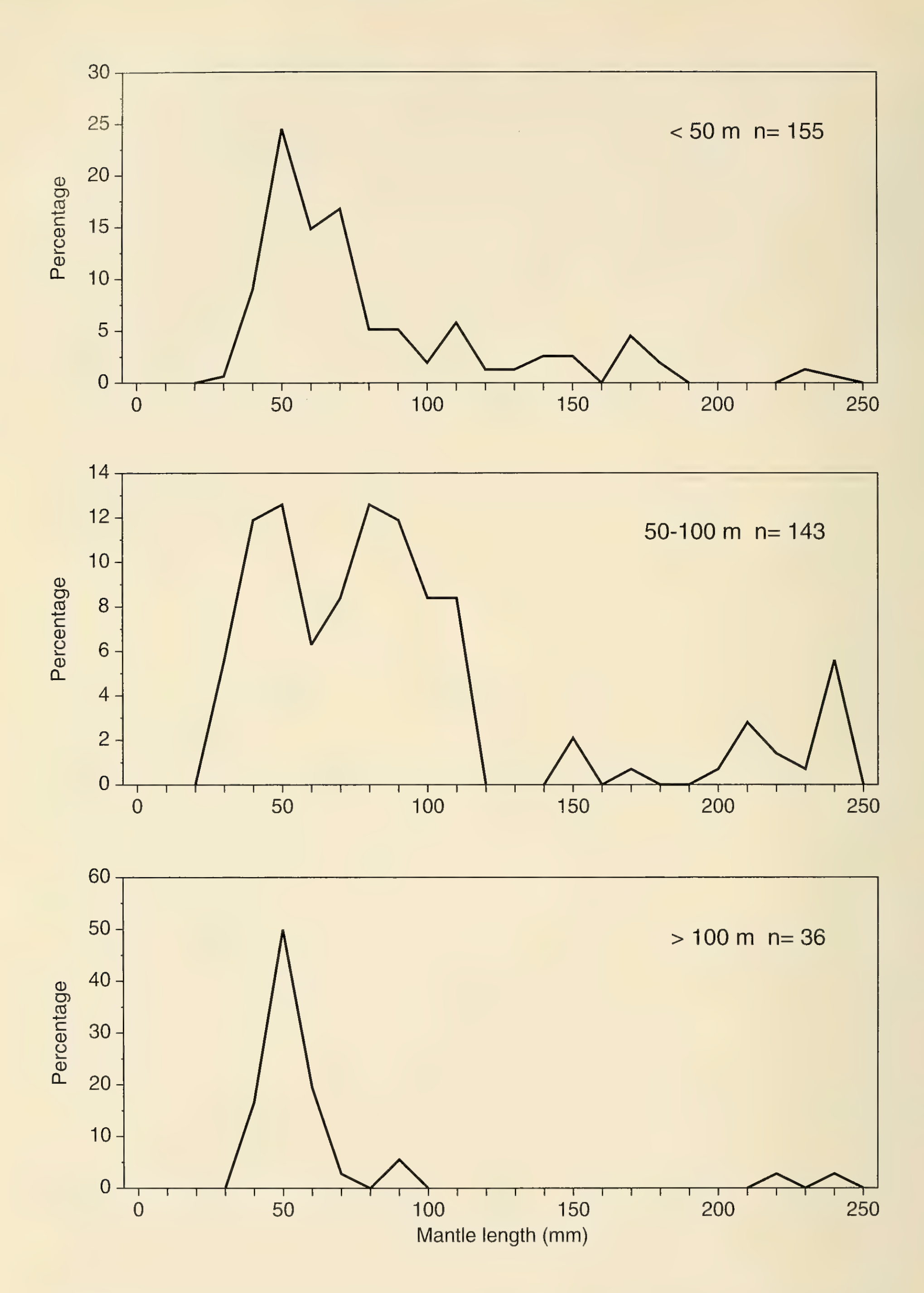



Figure 5. Bathymetric distribution of sizes of *Loligo vulgaris* in winter, n: number of specimens. Trawl fishery.

*Figura 5. Distribución batimétrica de tallas de* Loligo vulgaris *en invierno, n: número de especímenes. Arrastre.*

Table III. Percentage of specimens per stratum, estimated from the total number caugtht during each season, for adults (>150 mm ML) and juveniles.
*Tabla III. Porcentaje de especímenes por estrato, estimados del total capturado durante cada estación, para adultos (>150 mm ML) y juveniles.*

| | | | adults (>150 mm ML) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| depth (m) | spring | summer | autumn | winter | no. total | %total |
| <50 | 100 | 12.5 | 72.7 | 43.6 | 100 | 64.1 |
| 50-100 | 0 | 87.5 | 26.3 | 51.3 | 53 | 34 |
| >100 | 0 | 0 | 1.0 | 5.1 | 3 | 1.9 |
| no. total | 10 | 8 | 99 | 39 | 156 | 100 |
| | | | juveniles (<150 mm ML) | | | |
| depth (m) | spring | summer | autumn | winter | no. total | %total |
| <50 | 29.8 | 3.3 | 68.9 | 46.8 | 679 | 29.8 |
| 50-100 | 67.8 | 84.8 | 15.8 | 41.7 | 1353 | 59.3 |
| >100 | 2.4 | 11.9 | 15.3 | 11.5 | 250 | 11 |
| no. total | 413 | 1017 | 557 | 295 | 2282 | 100 |

Table IV. Estimated parameters, a and b, of the size-weight relationship ($TW= a \times ML^b$) by sex. Vb: variance of the slope, b; $r^2$: determination coefficient; n: number of specimens.
*Tabla IV. Parámetros estimados, a y b, de la relación talla-peso ($TW= a \times ML^b$) por sexos. Vb: varianza de la pendiente, b; $r^2$: coeficiente de determinación; n: número de especímenes.*

| | a | b | Vb | $r^2$ | n |
|---|---|---|---|---|---|
| Females | 0.000270 | 2.572 | 0.0468 | 0.98 | 225 |
| Males | 0.000658 | 2.372 | 0.0497 | 0.96 | 235 |
| All specimens | 0.000391 | 2.491 | 0.0246 | 0.97 | 460 |

Table V. Gonad weight expressed as percentage of total body weight in immature and mature male and female *Loligo vulgaris*. GW: average of the gonad weight percentage; STD: standard deviation; N: number of observations.
*Tabla V. Peso de la gónada expresado como porcentaje del peso corporal total en machos y hembras inmaduros y maduros de* Loligo vulgaris. *GW: media del porcentaje del peso gonadal; STD: desviación típica; N: número de especímenes.*

| | Males | | Females | |
|---|---|---|---|---|
| | Immatures | Matures | Immatures | Matures |
| GW | 0.16 | 5.07 | 0.26 | 16.79 |
| STD | 0.06 | 0.51 | 0.03 | 2.60 |
| N | 28 | 42 | 27 | 36 |

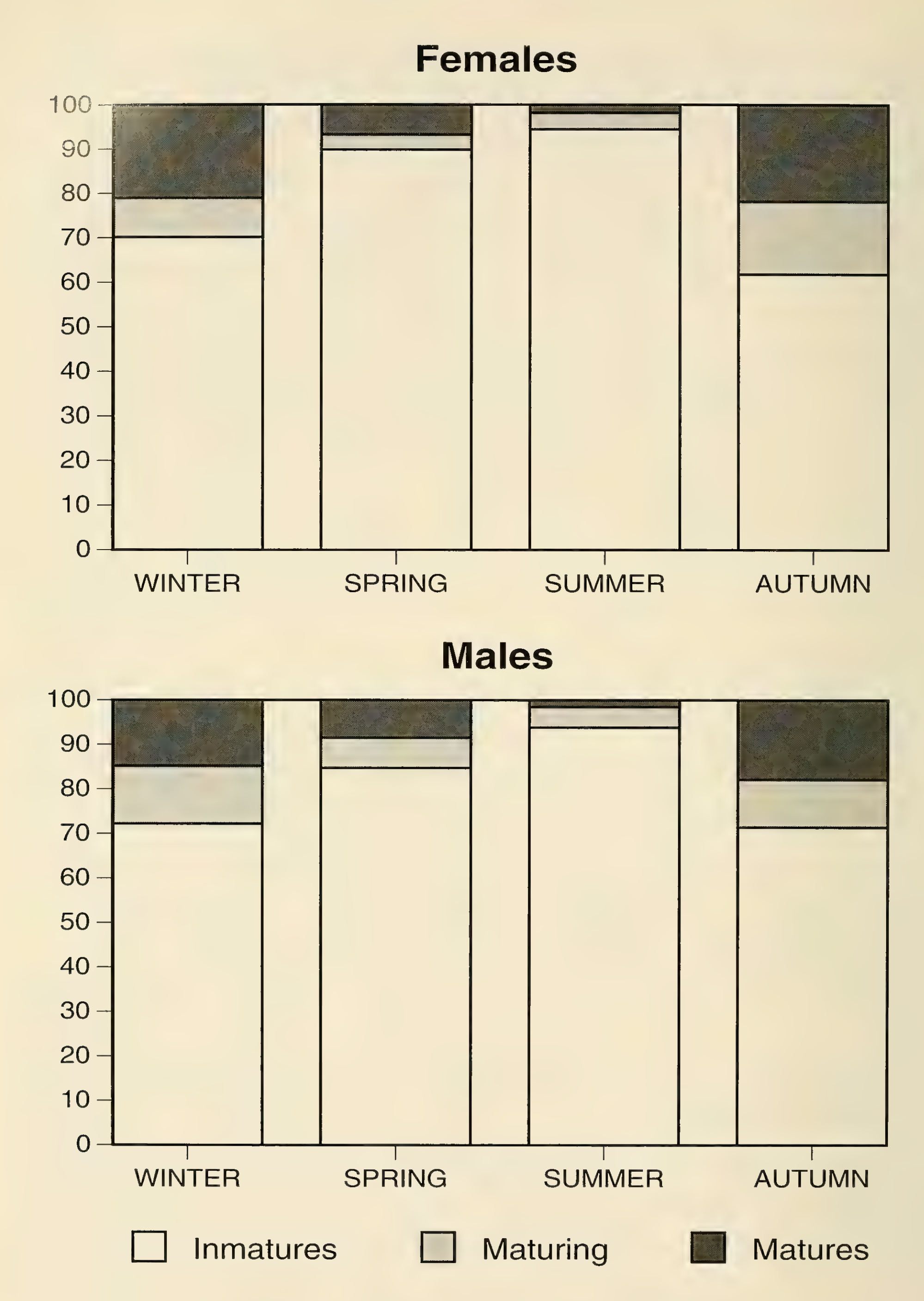



Figure 6. Seasonal percentage (%) of *Loligo vulgaris* females and males in each maturity stage from Catalonia (NW Mediterranean) in 1991.
*Figura 6. Porcentaje estacional (%) de machos y hembras de* Loligo vulgaris *en cada estado de madurez en Cataluña (Mediterráneo NO) en 1991.*

**Biological aspects**: Table IV shows the estimated parameters of the size-weight relationship for both male and female *L. vulgaris*. Negative allometric growth was observed between mantle length and weight in both sexes, since the slope (b) of the relationship was significantly smaller (t-test, $p<0.001$) than 3 in both cases. A comparison between the estimated parameters for males and females showed that growth in weight differed significantly between the sexes (t-test, $p<0.01$). The overall relationship (males + females) was also presented since population data taken on board could not often distinguish between sexes.

The gonad weight was calculated relative to total weight (Table V) to try to elucidate whether the increase in weight in the females could be due to the growth of the gonads or to other factors. In immature individuals, the percentage of total weight represented by the gonads was similar in both sexes. In individuals which have begun to mature or are mature, the difference was very marked. The results of two-samples test showed a significant differences between mature and immature females ($t=32.92$, $p<0.01$) and between mature and inmature males ($t=51.07$, $p<0.01$). The difference between mature males and mature females was also significantly different ($t=28.57$, $p<0.01$).

Figure 6 shows the proportion of the different maturity stages by season in females and males. Mature specimens of both sexes were detected throughout the year, but the highest proportions were found in autumn-winter. Mature specimens were detected at sizes larger than 130 mm ML in males and 160 mm ML in females.

## DISCUSSION

The size-weight relationships give a greater weight gain for females longer than 110 mm ML. TINBERGEN AND VERWEY (1945) found that for *Loligo vulgaris* in the North Sea, the growth rates of males and females were approximately the same until they reach 120 mm ML. WORMS (1980), obtained similar results. The greatest weight observed at a similar size in females can be mainly attributable to the development of the gonads.

The size at which *Loligo vulgaris* become mature in the northwestern Mediterranean, averages 150 mm ML for males and 170 mm for females (WORMS, 1983), although the occasional 100 mm ML male starting to form spermatophores can be found (MANGOLD-WIRZ, 1963). In the present study, individuals over 150 mm ML have been considered as large and mature squid (WORMS, 1983; present results). These were caught mostly (64.1%) between 25 m and 50 m, which suggests a preference for these depths for spawning, although spawning can also occur in deeper waters (50-100 m; 34% of the mature individuals examined).

According to the seasonal bathymetric distribution of sizes, large (150-250 mm ML) maturing or mature individuals were found in waters of less than 100 m depth throughout the year, but especially in autumn and winter. Small immature specimens (<150 mm ML) were present at all depths throughout the year, in agreement with the occurrence of some adult mature individuals throughout the year. However, data suggest that the part of the population which has grown in waters between 50 to 100 m moves towards coastal waters in autumn and winter, probably to spawn. It also seems that a part of the population born in coastal waters moves to deeper waters to grow and mature. Thus, it appears that two migration patterns occur: small squids hatched near the coast move towards deeper water, and large (maturing or mature) animals move towards coastal waters.

The two migratory movements detected, as well as the spawning in coastal waters, are in agreement with the observations of WORMS (1983) in the Mediterranean, but in the present study, it appears that only a portion of the young population migrates. The lack of more information on the differential distribution of the sexes and stages of sexual maturity prevent us from concluding whether there is

segregation by sex at different depths, and whether males and females form different schools which asynchronically migrate, as it was deduced from observations by MANGOLD-WIRZ (1963) and WORMS (1983).

The fact that all the examined specimens were caught by trawling (which in this area is always done by day), and from the composition of the accompanying species (Table I), suggests that at least an important part of the population of *L. vulgaris* stays close of the bottom during daytime. Only two species of those which habitually co-occur with the squid can be considered as pelagic: the cephalopod *Alloteuthis media* and the anchovy *Engraulis encrasicolus*. The latter species is often caught by trawlers during the day in the study area, when the schools disperse and stay close to the bottom. *L. vulgaris* probably shows a similar strategy.

The range of salinities in which *L. vulgaris* was caught in the northwestern Mediterranean was 37.655 to 38.159‰ (SALAT ET AL., 1978), which is higher than that indicated by WORMS (1983) (between 30.0 and 36.0‰ based on observations of TINBERGEN AND VERWEY, 1945), the reason being that the salinity of the North Atlantic is lower than that of the Mediterranean. The temperature range at which *L. vulgaris* was caught in the northwestern Mediterranean (12.66-25°C, SALAT ET AL., 1978) is basically the same observed by BADDYR (1988) in Morroccan waters (11.3-22.7°C).

## ACKNOWLEDGEMENTS

We gratefully acknowledge Dra. Paloma Martín and Dr. P. Abelló for comments on the manuscript and the members of Mediterranean Population Dynamics Group of the Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (PDPM) for their collaboration on samplings. We wish also to thank Mrs. Mª Teresa Fernández for her technical assistance.

## REFERENCES

BADDYR, M., 1988. *The biology of the squid* Loligo vulgaris *in relation to the artisanal fishing site of Tifnit, Morroco*. Doctoral thesis. Institut Agronomique et Vétèrinaire Hassan II. Rabat: 93 pp.

BOLETZKY, S. V., 1979. Observations on the early post- embryonic development of *Loligo vulgaris* (Mollusca, Cephalopoda). *Rapports Commission internationale de la Mer Méditerrané*, 25/26 (10): 155-158

BURUKOVSKI, R. N., GAEVSKAYA, A. V., DOMANEVSKI, L. N., NIGMATULLIN, CH. M. AND PANFILOV, B. G.,1979. Main results of research on squids carried out by the AtlantNIRO in the Central-East Atlantic. *International Council for the exploration of the Sea C.M.* 1979/ K: II: 24 pp.

GUERRA, A., 1982. Cefalópodos capturados en la campaña "Golfo de Cádiz-81". *Resultados Expediciones Científicas*, 10: 17: 49.

GUERRA, A., 1984. Cefalópodos de la Ria de Vigo. Resultados preliminares. *Cadernos da Area de Ciencias Marinas. Seminario de Estudos Galegos*, 1: 333-348.

MANGOLD-WIRZ, K., 1963. Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, 13 (suppl.): 285 pp.

NATSUKARI, Y. AND KOMINE, N., 1992. Age and growth estimation of the European squid *Loligo vulgaris*, based on statolith microstructure. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 72: 271-280.

SALAT, J., FONT, J. AND CRUZADO, A., 1978. Datos oceanográficos frente a Barcelona (1975-1976). *Datos Informativos Instituto Investigaciones Pesqueras*, 5: 73 pp.

TINBERGEN, L. AND VERWEY, J., 1945. Zur biologie von *Loligo vulgaris* Lam. *Archives Néerlandaise Zoologie*, 7 (1-2): 213-286.

TURK, P. E., HANLON, R. T., BRADFORD, L. A. AND YANG, W. T., 1986. Aspects of feeding, growth and survival of the European squid *Loligo vulgaris* Lamarck, 1799, reared through the early growth stages. *Vie et Milieu*, 36 (1): 9-13.

WORMS, J., 1980. Aspects de la biologie de *Loligo vulgaris* Lam. liés à la reproduction. *Vie et Milieu*, 30 (3-4): 263-267.

WORMS, J., 1983. *Loligo vulgaris*. In: P.R. Boyle (Ed.): *Cephalopods Life Cicle*. Species Account, Vol. I: 143-157. Academic Press, London.

Recibido el 28-V-1993
Aceptado el 18-IV-1994

Publicado en junio de 1995

# Actualización en el conocimiento de la distribución geográfica de *Caracollina (Caracollina) lenticula* (Michaud, 1831) (Pulmonata: Helicoidea: Hygromiidae, Trissexodontinae) en la Península Ibérica

# An actualitation to the knowledge of the geographical distribution of *Caracollina (Caracollina) lenticula* (Michaud, 1831) (Pulmonata: Helicoidea: Hygromiidae, Trissexodontinae) in the Iberian Peninsula

Ana Isabel PUENTE, Kepa ALTONAGA y Carlos Enrique PRIETO

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la distribución geográfica de *Caracollina (Caracollina) lenticula* (Michaud, 1831) en la Península Ibérica, que se cita por vez primera de la provincia de Ciudad Real. El valle del río Tajo parece conformar el límite noroeste de distribución de la especie que, por otra parte, podría estar sufriendo un proceso de colonización hacia el interior peninsular.

ABSTRACT

In this paper, the geographical distribution of *Caracollina (Caracollina) lenticula* (Michaud, 1831) in the Iberian Peninsula is studied. This species is reported for the first time in Ciudad Real. The valley of the Tajo river is seemingly the northwest limit of the distribution of this species which, on the other hand, could be colonizing the interior part of the Peninsula.

PALABRAS CLAVE: Pulmonata, Hygromiidae, Trissexodontinae, *Caracollina*, distribución geográfica, Península Ibérica.
KEY WORDS: Pulmonata, Hygromiidae, Trissexodontinae, *Caracollina*, geographical distribution, Iberian Peninsula.

## INTRODUCCIÓN

*Caracollina (Caracollina) lenticula* (Michaud, 1831), una especie de amplia distribución de tipo circunmediterráneo-macaronésico (FORCART, 1965; BACKHUYS, 1975), ha sido objeto de estudio en dos artículos previos de los autores. En el primero se elaboró su mapa de distribución a nivel ibero-balear a partir de material recolectado en numerosas localidades y de las citadas en la literatura

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea; Facultad de Ciencias; Departamento de Biología Animal y Genética; Laboratorio de Zoología; Apdo. 644; 48080 Bilbao.

(PUENTE, PRIETO Y ALTONAGA, 1990); la especie se indicaba por vez primera para las provincias de Cáceres, Badajoz, Toledo, Jaén y Granada, confirmándose su presencia en las de Córdoba y Sevilla, de donde sólo se conocía de aluviones fluviales. En el segundo se presentaron los resultados obtenidos tras el estudio anatómico del material recolectado, que, por una parte, reveló una alta diversidad morfológica que afecta al aparato estimulador y que, por otra, condujo a proponer una nueva interpretación de los órganos del mismo (PRIETO, PUENTE, ALTONAGA Y GÓMEZ, 1993). Con el presente trabajo se pretende completar el conocimiento en la distribución ibero-balear de la especie, actualizando la indicada en PUENTE *ET AL.* (1990) tras la adición de nuevas localidades tanto bibliográficas como propias.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material recolectado ha sido recogido manualmente y tratado después del modo habitual: muerte por anoxia y conservación en alcohol de 70°. Para la identificación de los ejemplares se ha atendido a caracteres conquiológicos y anatómicos.

En el mapa de distribución elaborado se han indicado en notación UTM de 20 km de lado todas las localidades ibero-baleáricas en las que la especie ha sido encontrada, distinguiéndose con diferentes símbolos entre las que se aportan en el presente trabajo y las citadas en la literatura consultada; en esta última categoría han sido incluidas las localidades señaladas en PUENTE *ET AL.* (1990). El listado de localidades bibliográficas recogido en PUENTE *ET AL.* (1990) se ha ampliado con la adición de nuevas referencias de reciente aparición o de las que no disponíamos en aquel momento. Estas se han ordenado cronológicamente, indicándose textualmente las localidades señaladas en cada trabajo para la especie, las siglas de la provincia a que pertenecen y sus coordenadas UTM de 10 km de lado. En la Tabla I se indican todas las abreviaturas para provincias o departamentos utilizadas en el texto. Un asterisco precediendo al nombre de la localidad indica que ésta ha sido a su vez recopilada en el trabajo señalado. Las únicas variaciones nominales reseñadas en la bibliografía son las concernientes al determinante genérico o al subgenérico, lo que ha permitido omitir las denominaciones señaladas para la especie por los distintos autores.

## RESULTADOS

**Material estudiado**: En la Tabla I se detallan las nuevas localidades en las que se ha recolectado *C. lenticula*.

**Adiciones a la recopilación bibliográfica**:

DUPUY (1849): Port-Vendre PR EH00/ Collioure PR EH00.

BARRERA (1884): Teyá B DF49/ Masnou B DF49.

MARTORELL (1888): Alcudia ML EE11/ Palma ML DD78/ Sarriá B DF38.

FAGOT (1890): Vallée de l'Aude à Carcassonne AU DH48 (aluviones).

HIDALGO (1891): *Binisalém ML DD89/ *Teyá B DF49/ *Masnou B DF49/ *Gerona GE DG84/ *Cartagena MU XG76/ *Gibraltar CA TF80/ *Algeciras CA TF70/ *Granada en dirección de Loja GR/ *Alcudia ML EE11/ *Palma ML DD78/ *Sarriá B DF38/ *Vallvidrera B DF28/ *Grao de Valencia V YJ27/ *Cádiz CA QA44/ *Barcelona B DF38.

MEDINA (1891): San Juan de Aznalfarache SE QB63 (aluviones).

FAGOT (1896): Alluvions de l'Aude à Carcassonne AU DH48.

HIDALGO (1897-1909): *Ampurias GE EG06/ *Pubol GE DG95/ *Gerona GE DG84/ *Alcolena/ *Mataró B DF59/ *Gibraltar CA TF80/ *Faro AG NA99/ *Estoy AG NB90/ *Lisboa ES MC88/ *Orihuela A XH71.

ZULUETA (1904): Aluvions de la vora dreta del Llobregat, prop de sa desembocadura B DF27.

HIDALGO (1913): *Sierra Elvira GR VG32/ *Gibraltar CA TF80/ *Carmona SE TG65.

ROSALS (1913): Tarrasa B DG10.
ROSALS (1914): Sant Feliu de Llobregat B DF28.
CAZIOT (1916): *Olot, 3 kilomètres à l'est GE DG57 (fósil).
BOFILL (1917a): Ca'n Tunis Barcelona B DF38/ Empóries GE EG06/ Garraf B DF06/ Mahó, camí de Inapucó ME FE01/ Porto-Pí ML DD67/ Bellver ML DD67/ Valldemosa ML DD69/ Illa Cabrera ML DD93.
BOFILL (1917b): Empúries GE EG06.
HIDALGO (1918): *Cabrera ML DD93.
BOFILL Y AGUILAR-AMAT (1924): Tossa GE DG91.
AGUILAR-AMAT (1935): Sant Carles de la Rapita T BE99.
FRANK (1987): Figueras, Bascara GE DG96/ Málaga; Festungsruine "Gibralfara" MA UF76/ Vejer de la Frontera; ca. 10 km von Barbate CA TF31/ *Pega, Finca San Juan A YJ50.
BROS Y BECH (1989): St. Carles de la Ràpita T BE99/ Deltebre T CF00/ Platja de la Marquesa T CF11/ Alfacs T CE09.
ARRÉBOLA (1990): S. J. Aznalfarache SE QB64/ Brenes SE TG45/ U. Laboral SE TG33/ Los Frutales SE TG64.
BECH (1990): *Sant Carles de la Ràpita T BE99/ *Alcover T CF46.
ROBLES (1990): *Camporrobles, Huerto de Pascual V XJ38/ *Sant Pere d'Oliva, Font Salada V YJ50/ *Cullera, castillo V YJ33/ *Cullera, L'Estany V YJ33/ *Jeresa V YJ42/ *Tabernes de Valldigna V YJ32/ *Bétera V YJ18/ *Pinedo V YJ26/ *Cullera, Font del Gegant V YJ33/ *Perellonet V YJ35/ *Montesa, castillo V YJ01/ *Cerdá, acequia de Ranes V YJ11/ *Valencia V YJ27/ *Játiva V YJ11/ *Aluviones del Grao, cerca de Valencia V YJ27.
FACI (1991): Alfocea Z XM72/ Calaceite TE BF64/ Calanda TE YL33/ Juslibol Z XM71/ Ontinar del Salz Z XM84/ Quinto de Ebro: 1 km S. Z YL08/ Valdetormo: 3 km W. TE BF54/ Zaragoza: Barrio de Miralbueno Z XM71.
ROBLES, BORREDÀ Y COLLADO (1991): Sugel AB XJ60.
BROS (1992): Castell de Rocafort (Pont de Vilomara-Rocafort) B DG01.
MUÑOZ (1992): Río Magasca (Trujillo) CC TJ46/ Arroyo Ruanejos (Ruanes) CC QD55/ Emb. de Alcántara (Zarza la Mayor) CC PE81/ Río Fresnedosa (Acehuche) CC PE90/ Arroyo de Monroy (Monroy) CC QD39/ Río Ruecas (Madrigalejo) CC TJ73/ Arroyo Piñuela (Aldeacentenera) CC TJ77/ Río Guadarranque (Alía) CC UJ17/ Río Garciaz (Garciaz) CC TJ76/ Río Aljucén (Mérida) BA QD21/ Arroyo Corniquebrada (Puebla de Calzada) BA QD00/ Arroyo de los Molinos (Llerena) BA QC52/ Arroyo Fuente Salina (Roca de la Sierra) BA PD93/ Arroyo Harina (Almendralejo) BA QC28/ Estación (Los Santos de Maimona) BA QC35/ Cortijo de los Calerizos (Palomas) BA QC48/ Los Bermejales (Guareña) BA QD50/ Río Guadiana (Don Benito) BA TJ52/ Arroyo Vacas (Casas de Don Pedro) BA TJ93/ Arroyo Guadalefra (Castuera) BA TH79/ Río Guadamez (Valle de la Serena) BA TH58/ Arroyo Caganchas (Azuaga) BA TH63/ Regato de los Viejos (Almonte) H QB12/ Rivera de Huelva (Zufre) H QB39/ Arroyo S. Bartolomé (S. Bartolomé Torre) H PB64/ Arroyo del Pilar (La Palma del Condado) H QB14/ Las Quinteras (S. Juan del Puerto) H PB93/ Arroyo Valdemedio (Lepe) H PB52/ Cerro de la Cruz (Encinasola) H PC82.

**Notas sobre la distribución peninsular de *Caracollina lenticula*:** *C. lenticula* se extiende por gran parte de la región de influencia climática mediterránea peninsular (Fig. 1). En la mitad norte ocupa casi exclusivamente la zona litoral oriental, penetrando por el valle del Ebro hasta Zaragoza; tal penetración parece ser bastante reciente y, según FACI (1991), podría guardar relación con la implantación de nuevos regadíos. En la mitad sur peninsular parece una especie muy frecuente, aunque, en cualquier caso, la mayoría de las localidades en las que se ha encontrado están situadas en valles fluviales. Las localidades aportadas en el presente trabajo constituyen primera cita para Ciudad Real, dan continuidad al área obtenida a partir de datos bibliográficos y, por último,

Tabla I: Nuevas localidades. Abreviaturas, pr: provincia (incluyendo las recogidas en el apartado de recopilación bibliográfica) (A, Alicante; AB, Albacete; AG, Algarve; AL, Almería; AU, Aude; B, Barcelona; BA, Badajoz; CA, Cádiz; CC, Cáceres; CO, Córdoba; CR, Ciudad Real; CS, Castellón; CU, Cuenca; ES, Estremadura; GE, Gerona; GR, Granada; H, Huelva; J, Jaén; MA, Málaga; ME, Menorca; ML, Mallorca; MU, Murcia; PR, Pyrénées-Orientales; SE, Sevilla; T, Tarragona; TE, Teruel; TO, Toledo; V, Valencia; Z, Zaragoza); coord: coordenada UTM de 1 $km^2$; alt: altitud en m; ne: número de ejemplares recolectados vivos; nc: número de conchas recogidas.

*Table I: New localities. Abbreviations, pr: province (including those ones indicated in the bibliographic recopilation) (see above); coord: UTM coordinate of 1 square km; alt: altitude in m; ne: number of living specimens; nc: number of shells.*

| Pr | Localidad | Hábitat | Coord | Alt | Ne | Nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Benidoleig: cueva Las Calaveras | Ruderal | YH5998 | 170 | 3 | 2 |
| AB | Montealegre del Castillo | Ruderal | XH4594 | 800 | 30 | 1 |
| AB | Nava de Abajo | Solar-Prado | WH9880 | 850 | 1 | 0 |
| AB | Ontur | Bordes cultivo | XH3075 | 650 | 23 | 1 |
| AB | Peñas de S. Pedro | Ruderal-Prado | WH8786 | 1000 | 12 | 0 |
| AL | Alhama de Almería: 1 km | Ruderal-Monte mediterr. | WF3890 | 500 | 33 | 3 |
| AL | Berja | Jardines | WF0577 | 325 | 34 | 1 |
| AL | Cantoria: 1 km | Monte mediterráneo | WG7035 | 400 | 5 | 7 |
| AL | Castala | Borde cultivos-Rambla | WF0682 | 675 | 33 | 6 |
| AL | Doña María | Borde cultivos-Acequia | WG2510 | 675 | 3 | 0 |
| AL | Sta. Bárbara | Monte mediterr.-Naranjal | WG9134 | 175 | 7 | 2 |
| AL | Uleila del Campo | Ruderal | WG7016 | 700 | 2 | 1 |
| AL | Vélez Rubio | Ruderal | WG8166 | 825 | 16 | 5 |
| AL | Yesos, Los | Ruderal-Solar | WG6305 | 525 | 15 | 0 |
| BA | Cabeza del Buey | Ruderal | UH0789 | 550 | 3 | 0 |
| BA | Campillo de Llerena | Ruderal | TH5365 | 500 | 9 | 2 |
| BA | Castuera | Ruinas-Setos | TH7988 | 600 | 13 | 2 |
| BA | Hornachos | Olivar-Setos | QC5571 | 540 | 16 | 1 |
| BA | Nava, La | Ruderal | TH9083 | 625 | 7 | 0 |
| BA | Peloche | Ruderal | UJ1539 | 400 | 14 | 2 |
| BA | Puebla de Alcocer | Ruderal | UJ0418 | 475 | 8 | 2 |
| CA | Alcalá de los Gazules | - | TF5638 | - | 5 | 0 |
| CA | Jimena de la Frontera | Pastos-Cultivos | TF8035 | 50 | 4 | 1 |
| CA | Jimena de la Frontera-1 | Ruderal-Monte mediterr. | TF8034 | 175 | 3 | 0 |
| CA | Jimena de la Frontera-2 | Ruderal-Borde cultivos | TF8035 | 175 | 4 | 1 |
| CO | Almodóvar del Río: río Guadalquivir | Ribera | UG2285 | 10 | 1 | 0 |
| CO | Baena | Ruderal-Jardines | UG8362 | 400 | 6 | 0 |
| CO | Cabra/Lucena: 3 km | Ruinas-Olivar | UG7146 | 450 | 5 | 0 |
| CO | Cañete de las Torres | Ribera | UG8492 | 300 | 9 | 1 |
| CO | Cardeña | Ruderal | UH8436 | 725 | 12 | 0 |
| CO | Espiel | Ruderal-Muros | UH2329 | 550 | 0 | 3 |
| CO | Fuente Obejuna | Solar-Muros | TH8838 | 625 | 18 | 2 |
| CO | Iznajar | Pared-Monte mediterráneo | UG8324 | 450 | 19 | 1 |
| CO | Pedro Abad | Olivar-Borde cultivos | UH7202 | 160 | 33 | 6 |
| CO | Peñarroya-Pueblonuevo | Solar-Escombrera | UH0241 | 550 | 8 | 5 |
| CO | Rute | Borde olivar-Escombrera | UG7831 | 600 | 12 | 1 |
| CO | Sta. Eufemia | Ruderal-Cultivos | UH3474 | 550 | 3 | 0 |
| CO | Vacar, El | Ruderal-Ruinas | UH3716 | 550 | 10 | 3 |
| CO | Valenzuela | Cultivos-Ruinas-Ruderal | UG9381 | 350 | 1 | 1 |
| CO | Villanueva de Córdoba | Ruderal | UH5943 | 725 | 2 | 0 |
| CO | Viso, El | Ruderal | UH2961 | 550 | 3 | 1 |

Tabla I. Continuación.
*Table I. Continuation.*

| Pr | Localidad | Hábitat | Coord. | Alt. | Ne | Nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CR | Almodóvar del Campo | Borde cultivos | UH9785 | 675 | 4 | 3 |
| CR | Castellar de Santiago | Ruderal-Cultivo | VH7566 | 825 | 4 | 0 |
| CR | Herrera de la Mancha | Ruderal-Monte mediterr. | VJ7824 | 675 | 1 | 0 |
| CR | Pozuelo de Calatrava | Borde laguna-Ruderal | VJ2807 | 625 | 15 | 2 |
| CR | Socuéllamos: 2 km | Borde viñedo-Ruderal | WJ1447 | 675 | 38 | 10 |
| CR | Villarrubia de los Ojos: río Gigüela | Chopera-Ruderal-Escombr. | VJ4849 | 625 | 3 | 1 |
| CS | Jérica | Ribera-Pared | YK0620 | 500 | 5 | 0 |
| CU | Sisante | Borde cultivo-Vides | WJ6962 | 775 | 5 | 5 |
| GR | Castril | Pared-Ribera-Cultivos | WG1984 | 850 | 3 | 3 |
| GR | Zújar/Zújar, embalse: 1 km | Ruderal-Monte mediterr. | WG1455 | 750 | 9 | 0 |
| J | Andújar | Ruderal-Jardines | VH0811 | 200 | 11 | 1 |
| J | Andújar: Virgen de la Cabeza | Ruderal-Monte mediterr. | VH1026 | 600 | 4 | 2 |
| J | Arroyo del Ojanco | Ruderal | WH0941 | 550 | 14 | 0 |
| J | Jimena | Ruderal-Escombrera | VG5688 | 600 | 32 | 1 |
| J | Linares: La Cruz | Ruderal-Jardines | VH4422 | 450 | 5 | 1 |
| J | Linares: Villalonga | Olivar-Almendral | VH4418 | 425 | 1 | 1 |
| J | Linares: ermita Virgen de Linarejos | Ruderal-Jardines | VH4517 | 400 | 0 | 1 |
| J | Marmolejo | Ruderal-Jardines | UH9711 | 250 | 30 | 0 |
| J | Martos | Ruderal-Acequia | VG1575 | 740 | 1 | 2 |
| J | Navas de San Juan | Ruderal-Prado | VH7226 | 700 | 1 | 0 |
| J | Vilches/Guadalén: 3 km | Barbecho | VH5427 | 400 | 31 | 4 |
| MA | Almargen | Borde viñedos | UF2096 | 500 | 30 | 2 |
| MA | Benadalid/Atajate: cruce J. Libar | Quemado-Muros | TF9755 | 750 | 1 | 0 |
| ME | Algendar Nou | Cultivos | EE8325 | 40 | 0 | 2 |
| ME | Naveta d'es Tudons: cueva Sepulcral | Cueva | EE7628 | 40 | 2 | 0 |
| ME | St.Cristofol | Ruderal | EE8922 | 130 | 3 | 7 |
| ME | Talati de D'Alt | Pastos | FE0316 | 90 | 4 | 0 |
| ML | Capdepera | Pinar | ED3795 | 100 | 0 | 1 |
| MU | Parroquia, La | Ruderal | WG9876 | 525 | 10 | 0 |
| SE | Alcolea del Río: río Guadalquivir | Ribera | TG6465 | 10 | 14 | 0 |
| SE | Carmona | Ruderal | TG6651 | 200 | 8 | 1 |
| SE | Écija | Ribera-Ruderal | UG1757 | 80 | 11 | 2 |
| SE | Estepa | Ruderal | UG3528 | 500 | 11 | 0 |
| SE | Marchena: muralla | Ruderal | TG8635 | 140 | 22 | 1 |
| SE | Morón de la Frontera | Ruderal-Pasto | TG8311 | 300 | 2 | 1 |
| SE | Osuna | Ruderal | UG1-2- | 300 | 1 | 0 |
| SE | Peñaflor | Borde cultivos-Acequia | TG9376 | 10 | 24 | 2 |
| SE | Puebla de Cazalla, La | Ruderal-Borde jardines | TG9522 | 165 | 9 | 1 |
| SE | Roda de Andalucía, La | Ruinas-Ruderal | UG4218 | 400 | 8 | 0 |
| T | St. Carles de la Ràpita | Olivar | BF9600 | 100 | 0 | 2 |
| TO | Calera y Chozas | Ruderal | UK3117 | 375 | 17 | 3 |
| TO | Estrella, La | Ruderal | UJ2094 | 550 | 21 | 6 |
| TO | Navalmorales, Los: 500 m | Ruderal | UJ5998 | 675 | 19 | 6 |
| TO | Ventas con Peña Aguilera, Las | Ruderal | UJ9385 | 800 | 2 | 0 |
| V | Bétera: La Casa | Pedregal | YJ1-8- | 75 | 0 | 2 |
| V | Camporrobles | Fuente-Basurero | XJ3891 | 1000 | 0 | 1 |
| V | Millares | Olivar | XJ9145 | 400 | 5 | 1 |
| V | Xàtiva | Ruderal | YJ1518 | 225 | 3 | 0 |
| V | Xeresa | Naranjal | YJ3920 | 200 | 7 | 17 |

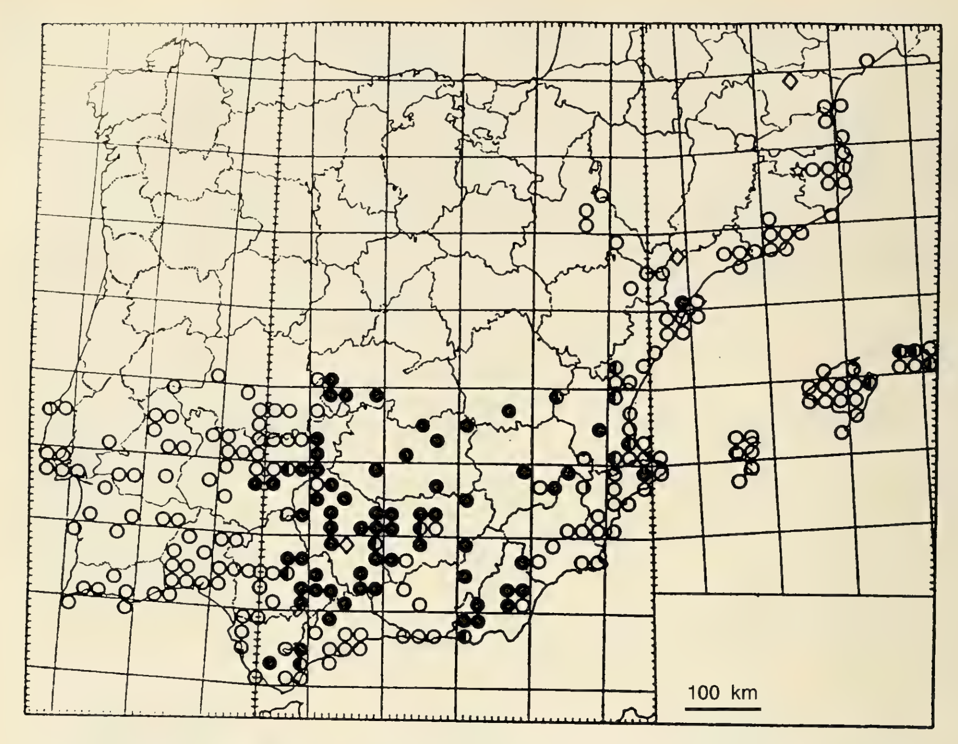



Figura 1. Mapa de distribución de *Caracollina lenticula* en la Península Ibérica e islas Baleares. ❍: Citas bibliográficas; ●: Citas aportadas en este trabajo; ◇: Citas bibliográficas para material de aluvión; ☆: Citas bibliográficas para material fósil.

*Figure 1. Distribution map of Caracollina lenticula in the Iberian Peninsula and Balearic isles. ❍: Previous bibliographic localities; ●: New localities; ◇: Bibliographic localities from alluvial deposits; ☆: Bibliographic localities from fossil matherial.*

permiten situar su límite noroeste de distribución en el valle del río Tajo.

Según Forcart (1965), el rango de distribución altitudinal de *C. lenticula* varía desde el nivel del mar hasta unos 600 m, e igualmente Puente *et al.* (1990) la encuentran en localidades de altitud inferior a 500 m salvo en un caso (Granada: Camping Sierra Nevada, situada a 650 m) que interpretan como debido a una introducción. Faci (1991) ha indicado, para Aragón, un rango de 190 a 500 m. Según nuestros datos más recientes, esta especie puede encontrarse también por encima de los 600 m (varias localidades de la meseta Meridional, de Almería y de la depresión del Guadalquivir), aunque, como se ha señalado anteriormente, siempre en valles fluviales. En cualquier caso, y como han indicado Giusti y Castagnolo (1983), *C. lenticula* se puede prestar fácilmente al transporte pasivo; además, es una especie de gran adaptabilidad ecológica que ocupa, fundamentalmente, lugares sometidos a influencia antrópica: hábitats de tipo ruderal, jardines, bordes de cultivos, solares, escombreras. Teniendo en cuenta esto, es probable que la especie se encuentre en proceso de colonización hacia el interior peninsular.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado en parte por una beca predoctoral concedida por el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco a Ana I. Puente.

## BIBLIOGRAFÍA


AGUILAR-AMAT, J. B., 1935. Observacions malacològiques. XXIII. Més dades malacològiques tarragonines. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 35: 77-80.

ARRÉBOLA, J. R., 1990. Gasterópodos terrestres de Sevilla, I. El Aljarafe, La Vega y La Campiña. *Iberus*, 9 (1-2): 287-291.

BACKHUYS, W., 1975. *Zoogeography and taxonomy of the land and fresh-water molluscs of the Azores*. Backhuys & Meesters, Amsterdam, 350 pp. + 97 map. + 32 lám.

BARRERA, J., 1884. Catálogo de los moluscos testáceos de Teyá y Masnou. *Crónica Científica*, 7 (163): 290-291.

BECH, M., 1990. Fauna malacològica de Catalunya. Mol.luscs terrestres i d'aigua dolça. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 12: 1-229.

BOFILL, A., 1917a. Moluscos ingressats en el Museu desde el mes de juny de 1916. *Junta de Ciencias Naturales de Barcelona*: 533-549.

BOFILL, A., 1917b. Excursió oficial a la costa i muntanya catalanes. *Junta de Ciencias Naturales de Barcelona*: 577-588.

BOFILL, A. Y AGUILAR-AMAT, J. B., 1924. Alguns moluscos terrestres de Tossa (Prov. de Girona). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 3: 42.

BROS, V., 1992. Noves aportacions a la fauna malacològica del Massís de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac: 80-84. En ADENC-CEEM (Ed.): *El medi natural del Vallès 3, III Col.loqui de naturalistes vallesans*.

BROS, V. Y BECH, M., 1989. Estudi preliminar dels mol. luscs terrestres i d'aigua dolça del Delta de l'Ebre. *Butlletí Parc Natural Delta de l'Ebre*, 4: 15-21.

CAZIOT, E., 1916. La faune terrestre lusitanienne. 2 partie. *Société Linnéenne de Lyon*, 63: 49-71.

DUPUY, D., 1849. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France*. Brun, Auch. 103 pp.

FACI, G., 1991. *Contribución al conocimiento de diversos moluscos terrestres y su distribución en la Comunidad Autónoma Aragonesa*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad de Zaragoza. 787 pp.

FAGOT, P., 1890. Histoire malacologique des Pyrénées françaises et espagnoles. *Bulletin de la Société Ramond*, 25 (4): 215-244.

FAGOT, P., 1896. Faune malacologique terrestre, des eaux douces et saumatres de l'Aude. *Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques de l'Aude*, 7: 171-213.

FORCART, L., 1965. Rezente Land- und Süsswassermollusken der süditalienischen Landschaften Apulien, Basilicata und Calabrien. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel*, 78 (1): 59-184.

FRANK, C., 1987. Aquatische und terrestrische Mollusken (Gastropoda et Bivalvia) aus nordost-, ost- und sudostspanien Sowie von der Insel Mallorca (Balearen). *Linzer Biologische Beiträge*, 19 (1): 57-90.

GIUSTI, F. Y CASTAGNOLO, L., 1983. Notulae malacologicae. XXX. I molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, nello studio biogeografico dell'isola di Sardegna. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n. s.)*, 8: 227-249.

HIDALGO, J. G., 1891. Obras consultadas para el estudio de la fauna malacológica española, y enumeración de los datos que en ellas existen sobre los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares. 1, Cap. 14: 273-734. En: *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares*. Madrid.

HIDALGO, J. G., 1897-1909. Obras consultadas (Suplemento). 2, Cap. 15: 737-1030. En: *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares*. Madrid.

HIDALGO, J. G., 1913. Continuación de la Bibliografía crítica e Índice bibliográfico de las obras consultadas para el estudio de la fauna malacológica española. 3, Cap. 17: 1633-2431. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares*. Madrid.

HIDALGO, J. G., 1918. *Suplemento a la bibliografía crítica malacológica publicada en el tomo XV de las Memorias de la Real Academia de Ciencias*. Imprenta Clásica Española, Madrid. 41 pp.

MARTORELL, F., 1888. *Catálogo de la colección conchiológica que fué de D. Francisco Martorell y Peña legada por dicho señor á la ciudad de Barcelona y existente en el Museo Martorell de la propia ciudad*. Excmo. Ayuntamiento de Barcelona (Ed. ), 94 pp.

MEDINA, M., 1891. Excursión á Tomares y San Juan de Aznalfarache. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, 20: 104-106.

MUÑOZ, B., 1992. *Gasterópodos terrestres (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) de Cáceres, Badajoz y Huelva*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad Complutense de Madrid. 304 pp.

PRIETO, C. E., PUENTE, A. I., ALTONAGA, K. Y GÓMEZ, B., 1993. Genital morphology of *Caracollina lenticula* (Michaud, 1831), with a new proposal of classification of helicodontoid genera (Pulmonata: Hygromioidea). *Malacologia*, 35 (1): 63-77.

PUENTE, A. I., PRIETO, C. E. Y ALTONAGA, K., 1990. Nuevos datos sobre la distribución de *Caracollina lenticula* (Michaud, 1831) (Gastropoda: Pulmonata: Helicoidea) en la Península Ibérica. *Cuadernos de Investigación Biológica*, 16: 101-113.

Robles, F., 1990. Gasterópodos terrestres de la provincia de Valencia. Revisión bibliográfica y lista de especies. *Iberus*, 9 (1-2): 467-481.

Robles, F., Borredà, V. y Collado, M. A., 1991. Gasterópodos terrestres y dulceacuícolas de la región de Almansa. *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete*: 385-393.

Rosals, J., 1913. Notes sobre Malacología Catalana. *Butlletin de la Institució Catalana d'Història Natural*, 10 (6): 82-90.

Rosals, J., 1914. Notes malacológiques. Catàlec dels moluscs vivents en lo terme de Sant Feliu de Llobregat. *Butlletin de la Institució Catalana d'Història Natural*, 11 (3): 41-51.

Zulueta, A., 1904. Excursió a la desembocadura del Llobregat. *Bulletin de la Institució Catalana d'Història Natural*, 5: 75-77.

Recibido el 28-X-1994
Aceptado el 12-XII-1994

Publicado en junio de 1995

IBERUS, 12 (2): 21-31, 1994

# Some notes on the genus *Spinidrupa* Habe and Kosuge, 1966 (Muricidae: Ergalataxinae), with the description of *Habromorula* gen. nov. (Muricidae: Rapaninae) and four new species from the Indo-West Pacific

# Algunos datos sobre el género *Spinidrupa* Habe y Kosuge, 1966 (Muricidae: Ergalataxinae), con la descripción de *Habromorula* gen. nov. (Muricidae: Rapaninae) y cuatro nuevas especies del Indopacífico Oeste

Roland HOUART

ABSTRACT

The genus *Spinidrupa* Habe and Kosuge, 1966 is considered to be monotypic and is transfered from the Rapaninae (ex Thaidinae) to the Ergalataxinae. A new genus, *Habromorula*, is described to include the species usually assigned to *Spinidrupa s. l.* Four new species are described: *Habromorula ambrosia* and *H. aglaos* from the Marshall Islands, *H. euryspira* from New Caledonia, and *H. lepida* from New Caledonia, Midway Island, Hawaii and Papua New Guinea.

RESUMEN

El género *Spinidrupa* Habe y Kosuge, 1966 se considera monotípico y se transfiere de Rapaninae (ex Thaidinae) a Ergalataxinae. Se describe un nuevo género, *Habromorula*, para incluir en él las especies tradicionalmente adscritas a *Spinidrupa s. l.* Se describen cuatro especies nuevas: *Habromorula ambrosia* y *H. aglaos* de las Islas Marshall, *H. euryspira* de Nueva Caledonia, y *H. lepida* de Nueva Caledonia, Isla Midway, Hawaii y Papúa Nueva Guinea.

KEY WORDS: Gastropoda, Muricidae, new genus, new species, Indo-West Pacific.
PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Muricidae, nuevo género, nuevas especies, Indopacífico Oeste.

## INTRODUCTION

The genus *Spinidrupa* has been used for several small species with a short-spined shell, a narrow aperture, and a very short siphonal canal. They occur in the tropical Indo-West Pacific. They are somewhat similar to species of *Morula* Schumacher, 1817 (Rapaninae) (KOOL, 1993). While studying specimens of the type species of *Spinidrupa* (*Murex euracanthus* A. Adams, 1853), it became clear

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Rue Vautier, 29. 1040 Bruxelles.

that shell and radular characters would place the genus in the Ergalataxinae, somewhere between the genera *Orania* Pallary, 1900 and *Pascula* Dall, 1908, rather than in Rapaninae. After removing *Spinidrupa* from Rapaninae to Ergalataxinae, a number of species that are usually included in *Spinidrupa* had also to be removed, and proved to belong to a new genus of the Rapaninae.

This contribution is based on material from private collections and from the authors collection, and also on material collected in New Caledonia by ORSTOM and Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Abbreviations:

BMNH: The Natural History Museum, London.
MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
MNZ: Museum of New Zealand, Wellington.
RH: Roland Houart collection.
lv: live-taken specimen(s).
dd: empty shells.

## SYSTEMATICS

Family Muricidae Rafinesque, 1815
Subfamily Ergalataxinae Kuroda and Habe, 1971
Genus *Spinidrupa* Habe and Kosuge, 1966

*Spinidrupa* Habe and Kosuge, 1966, *Venus* 24 (3): 330. Type species (by original designation): *Murex euracanthus* A. Adams, 1853. [Recent, Indo-west Pacific].

### *Spinidrupa euracantha* (A. Adams, 1853) (Figs 9-12)

*Murex euracanthus* A. Adams, 1853, *Proc. Zool. Soc. Lond.* (1851) 19: 268
*Murex iostomus* A. Adams, 1853, *Proc. Zool. Soc. Lond.* (1851): 267 (non *Murex iostoma* Sowerby, 1834) [Type locality: Philippines].

**Remarks**: The shells of *Spinidrupa*, like most of the species of Ergalataxinae, have more or less elongate lirae within the outer apertural lip, while the other species usually included in *Spinidrupa*, and here transfered in *Habromorula* gen. nov. (described below), have denticles. The aperture in *Spinidrupa* is narrower and the spire is generally lower. The type species of *Spinidrupa* has a radula as in most species of *Orania* or *Pascula*, i. e., a rachidian with narrow, long central cusp, with one lateral denticle and a medium sized lateral cusp. By contrast, species of *Morula* Schumacher, 1817 and *Habromorula* gen. nov. have a medium sized to long central cusp, one lateral denticle, a moderately long lateral cusp, 2-4 marginal denticles and a marginal cusp. The radula of *Spinidrupa* and other species of ergalataxine genera such as *Orania* and *Pascula* is also relatively larger than in *Morula* or *Habromorula* (Figs. 4-8 and Fujioka, 1985).

Subfamily Rapaninae Gray, 1853
***Habromorula*** gen. nov. (Fig. 1)

**Type species**: *Purpura biconica* Blainville, 1832, *Nouv. Ann. Mus. Hist. nat.*, I: 203, pl. 9, fig. 1. [Recent, Indo-West Pacific].
**Etymology**: From *Habros* (Greek): pretty, graceful, and *Morula* (related genus in the Rapaninae).

**Diagnosis**: Shell biconical, up to 30 mm in length at maturity. Spire high. Protoconch conical with 2.5+, smooth, polished whorls. Axial sculpture of 7-12




Figure 1. *Habromorula biconica* (Blainville, 1832), holotype MNHN, 18.9 mm. Figure 2. Protoconch of *Habromorula aglaos* spec. nov. Figure 3. Protoconch of *H. ambrosia* spec. nov. Scale bars 0.5 mm.
*Figura 1.* Habromorula biconica *(Blainville, 1832), holotipo MNHN, 18,9 mm. Figura 2. Protoconcha de* Habromorula aglaos *spec. nov. Figura 3. Protoconcha de* H. ambrosia *spec. nov. Escalas 0,5 mm.*

rounded, usually spinose or squamous ribs. Spines short, acute, narrowly open. Spiral sculpture of numerous, primary, secondary, and tertiary, squamous cords over entire surface. Aperture elongate, narrow; anal notch broad, shallow; outer lip with 5-9 nodes within. Siphonal canal very short, open.

Rachidian radular tooth with a medium-sized to long, triangular, central cusp and, on each side, one lateral denticle, a moderately long lateral cusp, 2-4 marginal denticles, and a marginal cusp.

**Remarks**: Compared with *Morula* species, species of *Habromorula* differ in having a more elongate and usually more spiny, rather than nodulose shell, a narrower aperture, and more numerous, narrower, spiral cords and/or threads. The radular morphology is identical in both genera (FUJIOKA, 1985, figs 51-52 and the present paper, Figs 4-6, 8).

All known species of *Habromorula* have a conical protoconch of 2.5+ whorls, and are presumed to have planktotrophic larval development.

I propose the following 14 species to be included in the genus *Habromorula*: *Habromorula andrewsi* (Smith, 1909), occuring throughout the Tropical Indo-West Pacific; *H. bicatenata* (Reeve, 1846), a small species reaching 10 mm in length, known from scattered localities in the Indian and Pacific Oceans; *H. biconica* (Blainville, 1832), the type species; *H. coronata* (H. Adams, 1869), originally described as a coralliophilid, from the Western Indian Ocean; *H. dichrous* (Tapparone Canefri, 1880), a small species described from Mauritius, but also known from the Coral Sea and the Philippine Islands; *H. fuscoimbricata* (Sowerby, 1915) from Hawaii; *H. japonica* (Sowerby, 1903) from Japan; *H. porphyrostoma* (Reeve, 1846), which is apparently endemic to French Polynesia; *H. spinosa* (H. and A. Adams, 1853), a large species reaching more than 25 mm in length, occuring commonly throughout the tropical Indo-West Pacific; *H. striata* (Pease, 1868) from the tropical Indo-West Pacific, and the four new species described below.

The known species of *Habromorula* live in 3-40 m, on and under corals and/or rocks.

## *Habromorula ambrosia* spec. nov. (Figs 3, 17-19)

**Type material**: Off Carlson Island, Kwajalein Atoll, Marshall Islands, on coral rock, 9 m, holotype MNHN (lv), 1 paratype RH *coll.* (lv).
**Other material examined**: 2 specimens from the type locality, E. H. Vokes *coll.* (lv).
**Etymology**: *Ambrosia* (Latin): divine, lovely.

**Description**: Shell medium sized for the genus, up to 16.6 mm in length at maturity, spinose. Spire high, acute, with 3+ protoconch whorls (partially broken) and up to 5 weakly convex, narrow, spinose teleoconch whorls, suture impressed. Protoconch conical, acute, smooth, glossy; terminal varix thin, raised, apparently of sinusigera type (abapical part covered by succeeding teleoconch whorl).

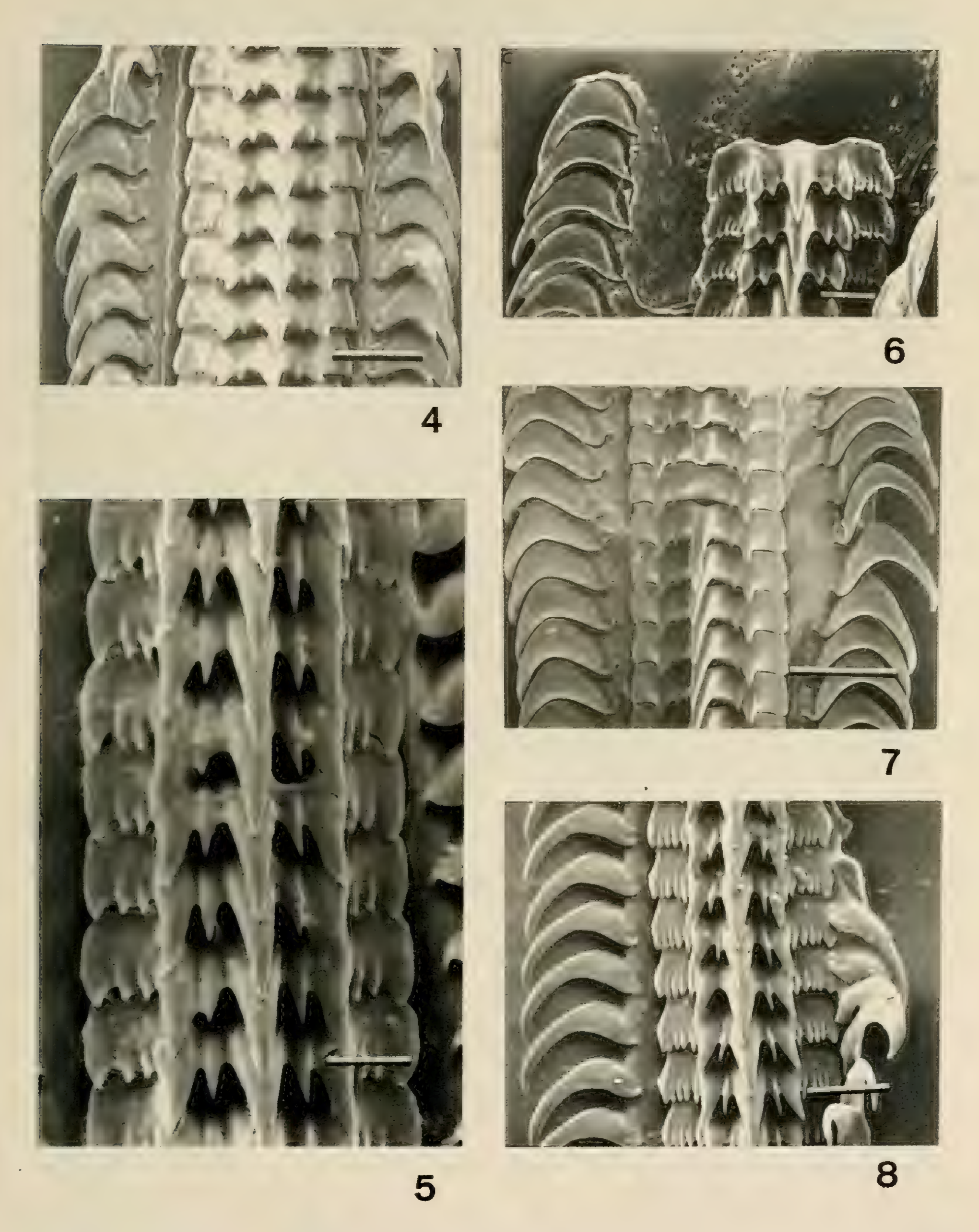
Axial sculpture of first to third teleoconch whorls consisting of 7 high, strong, ribs, each with 1 short, strong spine; fourth and fifth whorls with 8 or 9 ribs bearing short, blunt, narrowly open spines. Spiral sculpture of last whorl consisting of high, rounded, squamous primary, secondary and tertiary cords; primary and secondary cords with short, blunt spines at intersections with axial ribs. Earlier whorls with squamous, rounded, primary and secondary cords, some with short spines on the axial ribs.

Aperture moderately large, ovate. Columellar lip generally smooth, occasionally with 2 small nodules abapically; lip partially and weakly erect. Anal notch shallow, broad. Outer lip weakly crenulate, with 6-8 weak, small nodules within. Siphonal canal very short, relatively narrow, open, with 1 or 2 short, open spinelets. Colour pinkish-white, protoconch darker, aperture pink. Operculum and radula unknown.

**Distribution**: Kwajalein Atoll, Marshall Islands.

**Remarks**: The specimens of *Habromorula ambrosia* were initially identified as *H. andrewsi* (Smith, 1909) (Figs 6, 15), but that species has a larger, relatively broader shell, with fewer spines on the last teleoconch whorl, narrower secondary spiral cords, narrower and more numerous spiral threads on the shoulder, a broader columellar lip, and fewer, broader nodules within the outer lip. The colour of *H. andrewsi* is ivory-white to light brown, with darker siphonal canal and mauve aperture.

*Habromorula coronata* (H. Adams, 1869) (Fig. 16), resembles *H. ambrosia* in colour and shape, but has narrower and more numerous spiral threads, fewer primary cords, and long carinal spines only.



Figures 4-8. Radulae. 4: *Habromorula spinosa* (H. and A. Adams, 1853), New Caledonia. 5: *H. bicatenata* (Reeve, 1846), Tahiti. 6: *H. andrewsi* (Smith, 1909), New Caledonia. 7: *Spinidrupa euracantha* (A. Adams, 1853), Red Sea. 8: *Morula uva* (Röding, 1798), Madagascar. Scale bars, 4: 50 µm; 5: 10 µm; 6: 20 µm; 7: 100 µm; 8: 20 µm.

*Figuras 4-8. Radulas. 4:* Habromorula spinosa *(H. y A. Adams, 1853), Nueva Caledonia. 5:* H. bicatenata *(Reeve, 1846), Tahití. 6:* H. andrewsi *(Smith, 1909), Nueva Caledonia. 7:* Spinidrupa euracantha *(A. Adams, 1853), Mar Rojo. 8:* Morula uva *(Röding, 1798), Madagascar. Escalas, 4: 50 µm; 5: 10 µm; 6: 20 µm; 7: 100 µm; 8: 20 µm.*

## *Habromorula aglaos* spec. nov. (Figs 2, 20, 21)

**Type material**: Ocean side of west reef, Kwajalein Atoll, Marshall Islands, under dead coral, 15 m, holotype MNHN (lv); 1 juvenile paratype, RH (lv).
**Etymology**: *Aglaos* (Greek): splendid, beautiful.

**Description**: Shell medium sized for the genus, up to 14.2 mm in length at maturity, spinose. Spire high, with 2.5-2.75 protoconch whorls and up to 6 broad, spinose teleoconch whorls, suture impressed. Protoconch conical, whorls weakly convex, smooth, glossy. Terminal varix delicate, erect, partly obscured by the following teleoconch whorls.

Axial sculpture of first to fourth teleoconch whorls consisting of 10 low, rounded ribs, fifth whorl with 10-12 ribs, last whorl with 11 ribs, crossed by numerous, squamous, spiral cords and threads. Carinal cord of first to third teleoconch whorl with small nodules, nodules transforming to become short open spines on fourth and fifth whorls, and long, open, blunt spines on last whorl. Primary cords of last whorl with shorter, open, blunt spines at the intersection with axial ribs.

Aperture moderately large, ovate. Columellar lip narrow, smooth, fully adherent. Anal notch shallow, broad. Outer lip crenulate, with 5 nodules within. Siphonal canal very short, open, with 1 short, open spinelet. Ivory-white, siphonal canal dark brown, aperture pink or light mauve. Operculum and radula unknown.

**Distribution**: Kwajalein Atool, Marshall Islands.

**Remarks**: *Habromorula aglaos* spec. nov. is highly distinctive among *Habromorula* species. Compared with *H. andrewsi*, *H. aglaos* is smaller with more teleoconch whorls, the spines are longer and more numerous relative to the shell width, and the spiral threads are more numerous and more squamous. It differs from *H. ambrosia* spec. nov. in having a broader shell with fewer axial ribs and more numerous spiral threads, while the aperture is broader with fewer, stronger knobs within the outer lip. It differs further in that the protoconch is lower, with fewer, more convex whorls.

## *Habromorula euryspira* spec. nov. (Fig. 22)

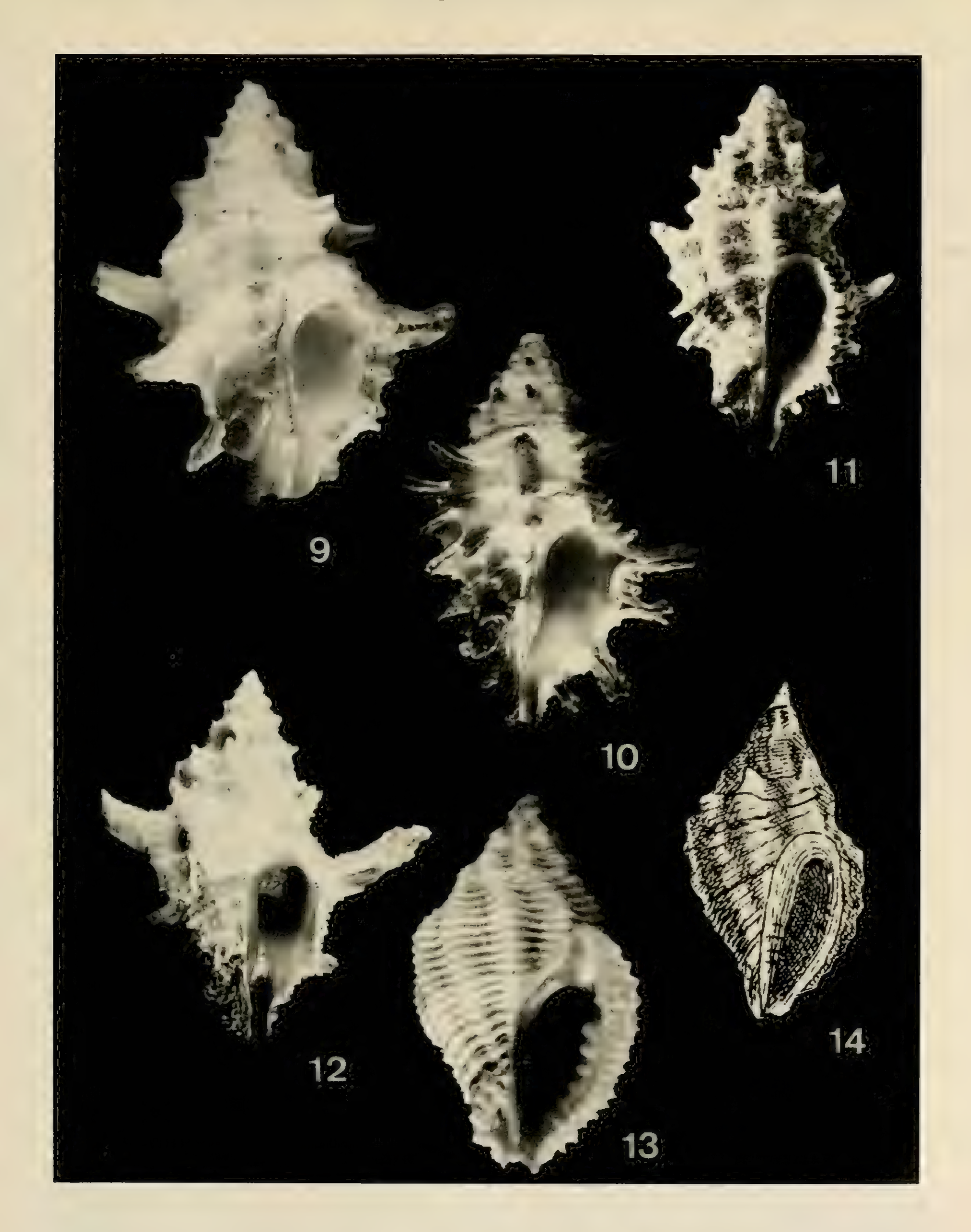
**Type material**: Off New Caledonia, north lagoon, "programme LAGON", stn 521, 19° 05′ S, 163° 38′ E, 39 m (lv), holotype MNHN.
**Etymology**: From *eurys* (Greek): broad, and *spira* (Latin): spire. Named for its broad spire.

**Description**: Shell medium sized for the genus, 15.5 mm in length at maturity, heavy, squamous. Spire high, with 5 convex teleoconch whorls, with impressed suture. Protoconch unknown.

Axial sculpture consisting of moderately squamous, rounded ribs: 9 on first and second teleoconch whorls, 8 on third and fourth whorls, 9 on last whorl. Spiral sculpture of high, squamous, primary, secondary and tertiary cords. Last whorl with 6 primary cords, with 1 or 2 secondary and/or tertiary cords between each pair of primary cords. Other whorls with primary cords, and secondary cords on shoulder only.

Aperture large, narrow, ovate. Columellar lip weakly erect, adherent at adapical extremity. Anal notch shallow, broad. Outer lip weakly crenulate, with 9 weak nodules within. Siphonal canal very short, open, with one small, short spine. Creamy-white, aperture light pink. Operculum and radula unknown.

**Distribution**: Off New Caledonia, north lagoon.




Figures 9-12. *Spinidrupa euracantha* (A. Adams, 1853). 9: syntype BMNH 19763, locality unknown, 22.5 mm. 10: syntype of *Murex iostoma* A. Adams, 1853, BMNH 196572, Philippines, 23 mm. 11: Vairo, Tahiti, RH, 17 mm. 12: New Caledonia, MNHN, 19.6 mm. Figure 13. *Habromorula porphyrostoma* (Reeve, 1846), lectotype BMNH 1980128/1, Marquesas, 17.2 mm. Figure 14. Type-figure of *Purpura dumosa* Conrad, 1837 (from CERNOHORSKY, 1982).

*Figuras 9-12.* Spinidrupa euracantha *(A. Adams, 1853). 9: sintipo BMNH 19763, localidad desconocida, 22,5 mm. 10: sintipo de* Murex iostoma *A. Adams, 1853, BMNH 196572, Filipinas, 23 mm. 11: Vairo, Tahití, RH, 17 mm. 12: Nueva Caledonia, MNHN, 19,6 mm. Figura 13.* Habromorula porphyrostoma *(Reeve, 1846), lectotipo BMNH 1980128/1, Marquesas, 17,2 mm. Figura 14. Figura tipo de* Purpura dumosa *Conrad, 1837 (de CERNOHORSKY, 1982).*

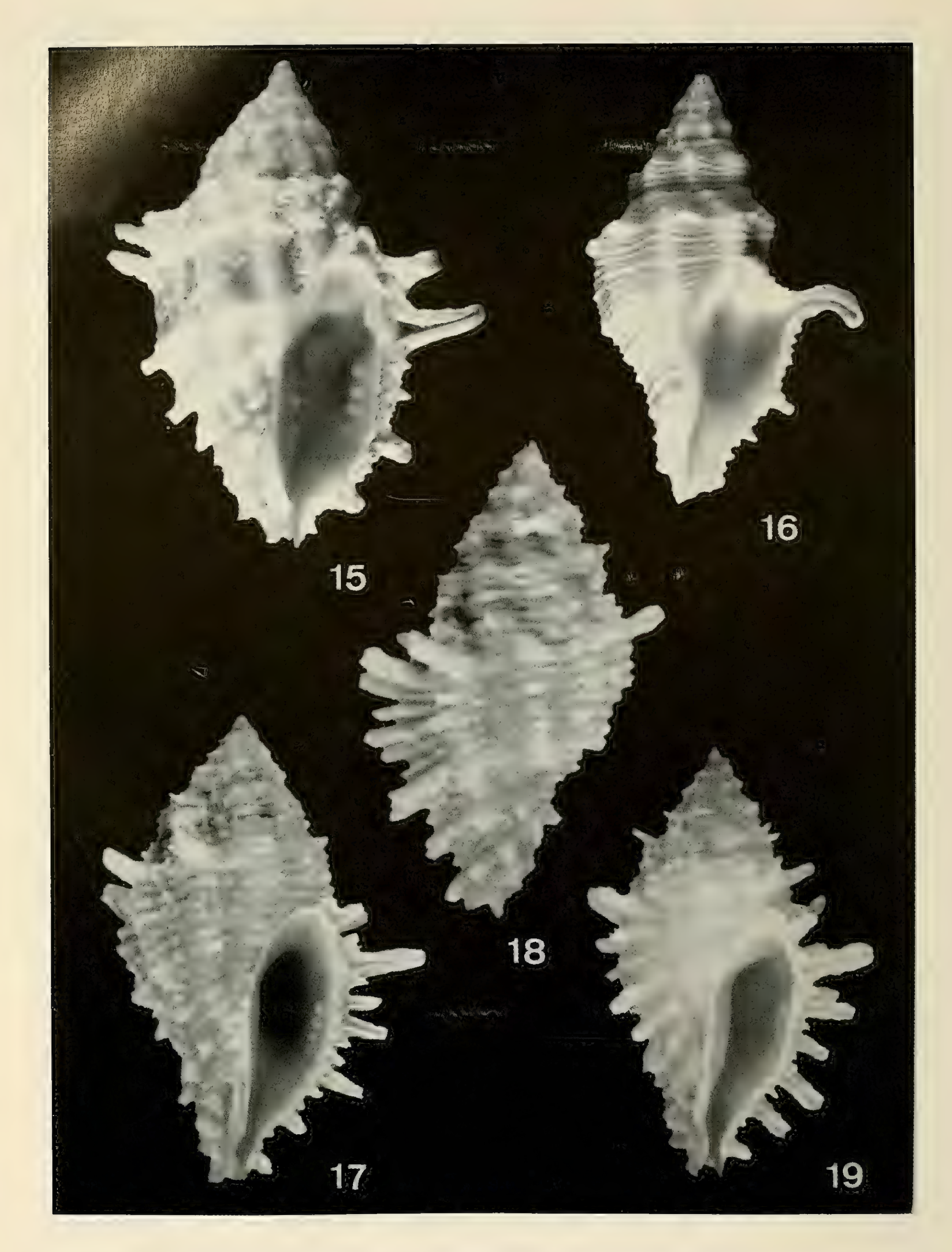



Figure 15. *Habromorula andrewsi* (E. A. Smith, 1909), syntype BMNH 1909.8.62-64, Christmas Island, 25 mm. Figure 16. *H. coronata* (H. Adams, 1869), holotype BMNH 1902.11.26.73, Mauritius, 19.2 mm. Figures 17-19. *H. ambrosia* spec. nov. 17-18: holotype MNHN, Marshall Islands, 16.6 mm. 19: Marshall Islands, E. H. Vokes *coll.,* 14.9 mm.

*Figura 15.* Habromorula andrewsi *(E. A. Smith, 1909), sintipo BMNH 1909.8.62-64, Isla Navidad, 25 mm. Figura 16.* H. coronata *(H. Adams, 1869), holotipo BMNH 1902.11.26.73, Mauricio, 19,2 mm. Figuras 17-19.* H. ambrosia *spec. nov. 17-18: holotype MNHN, Marshall Islands, 16,6 mm. 19: Islas Marshall, E. H. Vokes* coll., *14,9 mm.*

**Remarks**: *Habromorula euryspira* most closely resembles *H. porphyrostoma* (Reeve, 1846) and *H. lepida* spec. nov. but differs from both of them in having fewer and broader spiral cords, a shorter and broader spire, and in having a greater number of denticles within the aperture.

## *Habromorula lepida* spec. nov. (Fig. 23)

*Morula dumosa* (Conrad, 1837): Kay, 1979, *Hawaiian Marine Shells*: 247, fig. 87C (non *Purpura dumosa* Conrad, 1837).

*Morula dumosa* (Conrad): Kaicher, 1980, *Card catalogue of world-wide shells*, 24 (Thaididae): card 2456 (non *Purpura dumosa* Conrad, 1837).

**Type material**: Off New Caledonia, "programme LAGON", secteur de Canala, stn 757, 21° 15′ S, 165° 46′ E, 44 m, holotype MNHN (dd). Paratypes: secteur de Yaté, stn 735, 22° 05′ S, 166° 57′ E, 15-34 m, 1 MNHN, 1 RH (lv); secteur de Pondimié, stn 770, 21° 11′ S, 165° 41′ E, 41-46 m, MNHN (dd); secteur des Belep, stn 1128, 19° 31′ S, 163° 52′ E, 26 m, 2 MNHN (lv, dd), 1 MNZ (dd).
**Other material examined**: VOLSMAR, Loyalty Ridge, southern New Caledonia, Hunter and Matthew volcanos, stn P27, 50 m (MNHN, 1 dd); Papua New Guinea, Laing Island, Hansa Bay (RH, 1 lv).
**Etymology**: *Lepida* (Latin): elegant, fine.

**Description**: Shell medium sized for the genus, up to 15 mm in length at maturity, heavy, squamous. Spire high, with 2.5+ protoconch whorls (partly broken), and up to 6 elongate teleoconch whorls, suture impressed. Protoconch conical, smooth.

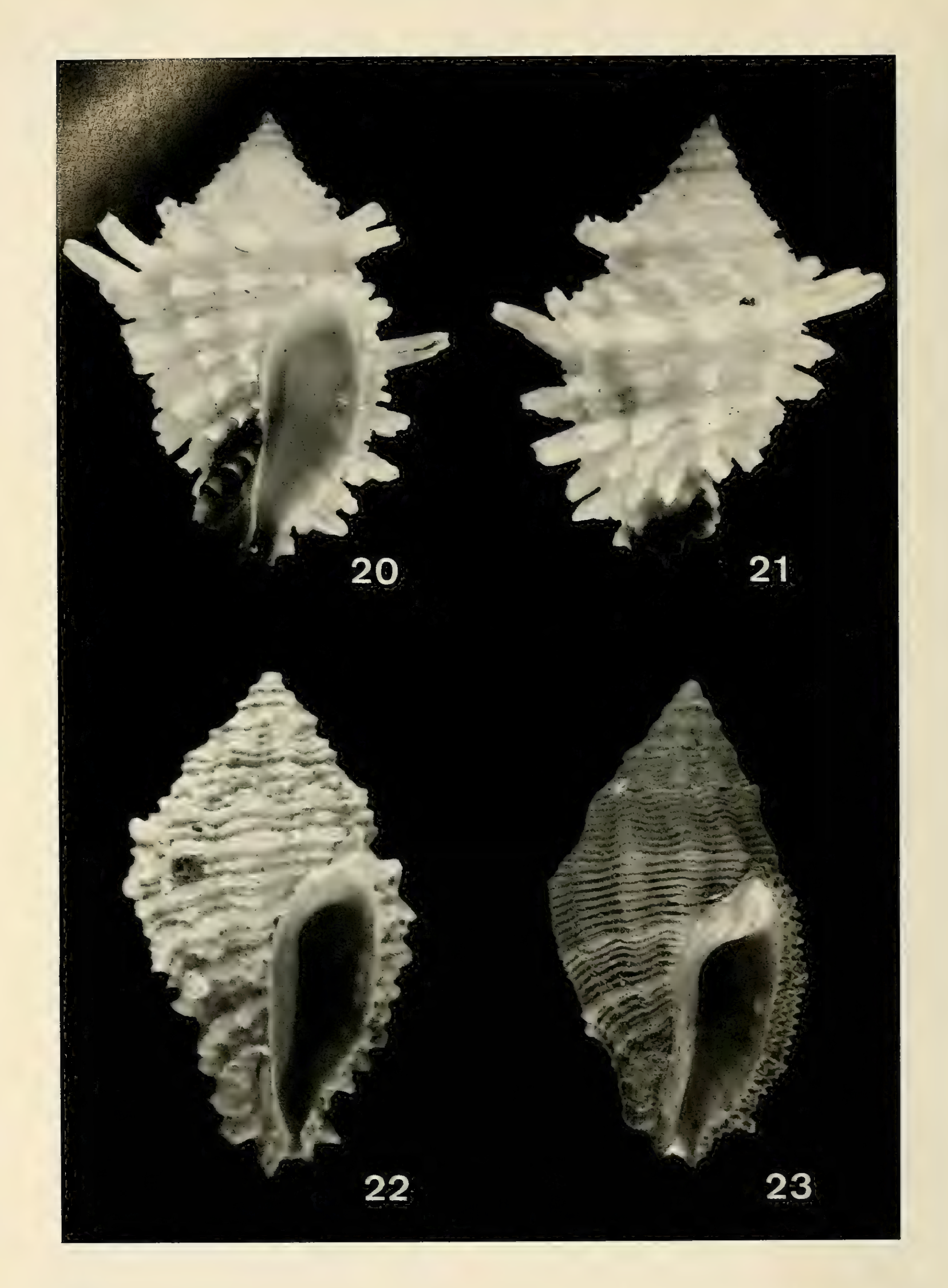
Axial sculpture consisting of moderately high, rounded ribs: 8 or 9 on first teleoconch whorl, 8 on second and third whorls, 8 or 9 on fourth whorl, 9-11 on fifth and last teleoconch whorls. Spiral sculpture of numerous, narrow, squamous cords of approximately the same size. Last teleoconch whorl with 26-28 cords; 2 or 3 cords on abapical part of last whorl slightly larger.

Aperture ovate. Columellar lip fully adherent, smooth, or with 2 or 3 small nodules abapically. Anal notch shallow, broad. Outer lip minutely crenulate, with 5 nodules within. Siphonal canal very short, open. Creamy-white, light tan or light mauve, broader spiral cords on abapical part of last whorl paler. Aperture light pink, pink or pinkish-violet. Operculum and radula unknown.

**Distribution**: New Caledonia, Loyalty Ridge, Papua New Guinea, Midway and Hawaiian Islands.

**Remarks**: *Habromorula lepida* spec. nov. was identified as *Purpura dumosa* Conrad, 1837 by KAY (1979) and KAICHER (1980). The type specimen of *Purpura dumosa* can no longer be located at the Academy of Natural Sciences, Philadelphia (CERNOHORSKY, 1982), and, as already stated by TRÖNDLE AND HOUART (1992: 106), CONRAD's original illustration (1837: pl. 20, fig. 20) could represent any species of the genus *Habromorula*, without or with few short spines, and a narrow aperture. For this reason TRÖNDLE AND HOUART (1992) interpreted *P. dumosa* as a *nomen dubium*.

CERNOHORSKY (1982: 126) considered *H. porphyrostoma* as a synonym of *Purpura dumosa* and reillustrated Conrad's original illustration (Fig. 14), and syntypes of *H. porphyrostoma*. He also quoted KAY (1979), who illustrated *H. lepida* spec. nov. under the name of *Morula dumosa*. It is thus that he interpreted *H. porphyrostoma* and *Morula dumosa* of authors (here described as *H. lepida* spec. nov.) as conspecific. *Habromorula lepida* differs from *H. porphyrostoma* (Reeve, 1846) (Fig. 13), however, in having a relatively narrower shell, a narrower, more elongate aperture, narrower and more numerous spiral cords (26-28 on last whorl, compared to 16-18); narrower axial ribs, and flatter sides.




Figures 20-21. *Habromorula aglaos* spec. nov., holotype MNHN, Marshall Islands, 14.2 mm. Figure 22. *H. euryspira* spec. nov., holotype MNHN, New Caledonia, 15.5 mm. Figure 23. *H. lepida* spec. nov., holotype MNHN, New Caledonia, 15 mm.

*Figuras 20-21.* Habromorula aglaos *spec. nov., holotipo MNHN, Islas Marshall, 14,2 mm. Figura 22.* H. euryspira *spec. nov., holotipo MNHN, Nueva Caledonia, 15,5 mm. Figura 23.* H. lepida *spec. nov., holotipo MNHN, Nueva Caledonia, 15 mm.*

## ACKNOWLEDGEMENTS

I am very grateful to P. Bouchet (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris) and to E. H. Vokes (Tulane University) for the loan or gift of some material, to P. Bouchet and A. Warén (Natural History Museum, Stockholm) for radular preparation and SEM work, and to B. A. Marshall (Museum of New Zealand) and E. H. Vokes, for critically reading the manuscript.

## BIBLIOGRAPHY

CERNOHORSKY, W. O., 1982. The taxonomy of some Indo-Pacific Mollusca, part 10. *Records of the Auckland Institute and Museum*, 19: 125-147.

CONRAD, T. A., 1837. Descriptions of new marine shells from Upper California, collected by Thomas Nuttall, Esq. *Journal of the Acadademy of Natural Sciences, Philadelphia*, 7 (2): 227-268.

FUJIOKA, Y., 1985. Systematic evaluation of radulae characters in Thaidinae (Gastropoda: Muricidae). *Journal of Science of the Hiroshima University, Ser. B, Div. 1 (Zoology)*, 31: 235-287.

KAICHER, S. D., 1980. *Card catalogue of world-wide shells, pack # 24, Thaididae.* Privatly publication, St. Petersburg, Florida.

KAY, E. A., 1979. Hawaiian Marine Shells. Reef and shore fauna of Hawaii. Section 4: Mollusca. *Bernice P. Bishop Museum Special Publication*, 64 (4): i-xviii, 1-653.

KOOL, S. P., 1993. Phylogenetic analysis of the Rapaninae (Neogastropoda: Muricidae). *Malacologia*, 35 (2): 155-259.

TRÖNDLE, J. AND HOUART, R., 1992. Les Muricidae de Polynésie Française. *Apex*, 7 (3-4): 67-149.

Recibido el 29-IX-1994
Aceptado el 15-XII-1994

Publicado en junio de 1995

IBERUS, 12 (2): 33-47, 1994

# El complejo de especies "*Nassarius cuvierii - N. unifasciatus*" (Gastropoda, Nassariidae) en el SE de España

## The species complex "*Nassarius cuvierii - N. unifasciatus*" (Gastropoda, Nassariidae) in the SE of Spain

Diego MORENO* y José TEMPLADO**

RESUMEN

En la actualidad, se acepta comúnmente que los nombres *Nassarius costulatus* (Brocchi, 1814), *N. ferussaci* (Payraudeau, 1826), *N. cuvierii* (Payraudeau, 1826), *N. unifasciatus* (Kiener, 1835) y otros, corresponden todos a una misma especie, muy abundante y variable. Sin embargo, en este trabajo se concluye que se trata de un complejo de especies, pues en las costas del SE de España se han encontrado dos especies claramente diferentes pertenecientes a este complejo, *N. cuvierii* y *N. unifasciatus*. De cada una de ellas se ha estudiado la protoconcha y teloconcha, la morfología y pigmentación del animal, la rádula, las puestas y el tipo de desarrollo larvario. Las principales diferencias entre ambas radican en el tamaño de la concha, forma de la protoconcha y, sobre todo, en las puestas. Se designa un neotipo de *N. cuvierii*.

ABSTRACT

At present, it is commonly accepted that the taxa *Nassarius costulatus* (Brocchi, 1814), *N. ferussaci* (Payraudeau, 1826), *N. cuvierii* (Payraudeau, 1826), *N. unifasciatus* (Kiener, 1835), and others belong to a single species, very common and variable. However, we have concluded that a species complex exist, because at least two different species of this complex are present in the coasts of SE Spain, *N. cuvierii* and *N. unifasciatus*. The protoconch, teleoconch, head-foot characters, radula, egg capsules and type of larval development have been studied. The main differences between both species are the size of the shell, the protoconch and, specially, the egg capsules. A neotype of *N. cuvierii* has been designed.

PALABRAS CLAVE: Moluscos, Gasterópodos, *Nassarius*, SE España.
KEY WORDS: Mollusca, Gastropoda, *Nassarius*, SE Spain.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha aceptado comúnmente que los nombres *Nassarius costulatus* (Brocchi, 1814), *N. ferussaci* (Payraudeau, 1826), *N. cuvierii* (Payraudeau, 1826), *N. unifasciatus* (Kiener, 1835) y otros muchos corresponden todos a una misma especie muy variable (CERNOHORSKY, 1984; GHISOTTI, 1986; SABE-

* c/Araña, Apartamentos las Dunas 2, 04150 Cabo de Gata, Almería.
** Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.), José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.

LLI, GIANNUZZI-SAVELLI Y BEDULLI, 1990) y que se extiende por el Mediterráneo, costas atlánticas de Portugal y Norte de Africa e Islas Macaronésicas (ADAM Y KNUDSEN, 1984), existiendo discrepancias en cuál es el nombre que debe aplicarse a la misma. PHILIPPI (1836), en vista de la variabilidad de la especie y de la confusión que sobre la misma ya existía entonces, decidió denominarla *Buccinum variabile*, describiendo e ilustrando ocho de sus variedades. Una completa lista de sinónimos puede verse en los trabajos de CERNOHORSKY (1984) y GHISOTTI (1986), los cuales incluyen entre los mismos a más de cuarenta nombres.

No obstante, creemos que dicha supuesta especie se trata en realidad de un complejo de especies, por lo que la validez de los distintos sinónimos debe ser revisada. Así, por ejemplo, ROLÁN (1984) señaló que la especie citada en las islas de Cabo Verde con el nombre de *N. ferussaci* (DAUTZENBERG, 1910; GARCÍA-TALAVERA Y BACALLADO, 1981), *N. cuvierii* (COSEL, 1982; ADAM Y KNUDSEN, 1984) o *N. costulata* (SAUNDERS, 1977), se trataba de una especie distinta, a la que denominó *Hinia caboverdensis* (véase también el trabajo de MORÁN, GIL, CALVO Y LUQUE, 1989). En el Sureste de la Península Ibérica distinguimos dentro de este complejo dos formas bien diferenciables, y a su vez variables, que constituyen el objeto de este trabajo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del presente trabajo se han estudiado diversas poblaciones pertenecientes a estas dos formas, procedentes de las costas de Murcia y Almería (SE de España). Dicho material ha sido ingresado en las colecciones del MNCN. Como material de comparación se han estudiado series de conchas de diferentes puntos del área de distribución de este complejo de especies, procedentes de las siguientes colecciones:

MHNG.: Muséum d'Histoire Naturelle, Ginebra (Col. Delessert).

MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid (Col. Hidalgo y Col. Azpeitia).

MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, París (Col. Bouchet, Gofas).

UAM: Universidad Autónoma de Madrid, Dpto. de Biología Animal, Unidad de Zoología (Col. Luque).

CER: Colección de Emilio Rolán.

CDM: Colección de Diego Moreno.

CFC: Colección de Francisco Carpena.

El estudio de las protoconchas y rádulas se realizó sobre 20 ejemplares adultos de cada una de las dos formas en consideración. Para las observaciones sobre la morfología del animal vivo y su pigmentación se utilizaron otros 20 ejemplares de cada una.

También se realizaron experiencias en acuario con series de entre 20 y 50 ejemplares. En una primera experiencia, realizada durante 1986, se mantuvieron en un mismo acuario numerosos ejemplares de las dos formas que en principio considerábamos, con el fin de observar algún tipo de segregación o diferencias en su comportamiento. Durante los años 1989 y 1990 se mantuvieron por separado, en acuarios independientes, poblaciones de ambas formas.

## RESULTADOS

En la primera experiencia realizada en acuario no se apreciaron diferencias destacables en el comportamiento de las dos formas, pero se obtuvieron dos tipos de puestas muy diferentes (Figs. 25-28). Las experiencias posteriores, realizadas en acuarios separados, demostraron que cada uno de los tipos de puesta correspondían a cada una de las dos formas consideradas "a priori", lo que probaba que se trataba de especies diferentes. Por las razones que se exponen más adelante hemos denominado a las mismas *Nassarius cuvierii* y *N. unifasciatus*, las cuales describimos a continuación.




Figura 1. *Nassarius cuvierii*, neotipo (8,5 mm), Porto Vecchio, Córcega (MNHN).
*Figure 1.* Nassarius cuvierii, *neotype (8.5 mm), Porto Vecchio, Corse (MNHN).*

## *Nassarius cuvierii* (Payraudeau, 1826) (Figs. 1, 2, 4, 5, 8-15, 21, 23, 25 y 26)

**Material examinado**: Más de 100 ejemplares vivos de Cabo de Palos y Mar Menor (Murcia) (MNCN); más de 100 de Roquetas, Almería capital, El Alquián y Los Escullos (Almería) (CDM); 124 conchas y ejemplares vivos de las costas de Málaga (UAM); 2 conchas de Praia da Luz y Lagos, Algarve (Portugal) (CDM); 16 de La Barrosa, Puerto de Santa María y Cádiz (Cádiz) (MNCN); 12 de Céuta, Estrecho de Gibraltar (MNCN); 6 de Málaga (MNCN); 3 de Cartagena (Murcia) (MNCN); 1 de Las Fuentes (Castellón) (CDM); 31 de Cap Roig (Tarragona) (CDM); 5 de Barcelona (MNCN); 3 de Calonge (Gerona) (CDM); 2 de Tossa de Mar (Gerona) (MNCN); 1 de Ibiza (Baleares) (MNCN); 3 de Mahón, Menorca (Baleares) (MNCN); 24 de Porto Vecchio (Córcega) (MNHN); 70 de Las Canteras, Gran Canaria (Canarias) (MNCN y CER); 16 de Santa Cruz de La Palma (Canarias) (CER); 1 de Punta Hidalgo, Tenerife (Canarias) (CDM); 12 de Rabat (Marruecos) (CER); y 42 de Ténès, Argelia (CER).
**Material tipo**: Los tipos de Payraudeau se han perdido (Gofas com. pers.). Por ello, y por la confusión existente relativa a este taxon, hemos creido conveniente designar un neotipo, de acuerdo con el artículo 75 del ICZN (ITZN, 1985). Seleccionamos como neotipo un ejemplar procedente de la localidad tipo (Córcega) y cuyas características se ajustan a la descripción y figuras originales. Dicho ejemplar (Fig. 1) mide 8,5 mm de altura y 4,7 mm de anchura, y ha sido seleccionado de un lote de 24 ejemplares recogidos a 4 km al este de Porto Vecchio, en Córcega, a 0-2 m de profundidad en lavado de algas (pertenece a las colecciones del MNHN).

**Teloconcha**: La concha (Fig. 2) es bastante sólida y posee por lo general seis vueltas de espira. La altura en los ejemplares adultos oscila normalmente entre 8 y 10 mm, midiendo 11,5 mm el mayor de los ejemplares estudiados en el SE español. Las conchas procedentes de Argelia presentaron un tamaño algo mayor, alcanzando hasta 13,5 mm.

La última vuelta es algo menor que la mitad de la longitud de la concha y posee en el labio, internamente, seis dientes (como media). Estos resultan de desarrollo muy variable, siendo más marcados en los ejemplares con más costillas, y reduciéndose proporcionalmente según aumenta el tamaño de la concha. El labio externo es varicoso por su parte exterior.

La superficie de la concha tiene cordones espirales tenues y costillas axiales, siendo más patentes las segundas. Es frecuente que las costillas no estén marcadas en la última vuelta. En algunas ocasiones aparece una variz, principalmente en los ejemplares de mayor tamaño.

El callo columelar es patente, pero de desarrollo variable, de color blanco, en la mayoría de los casos, y claro en el caso de conchas oscuras.

El color de la concha es muy variable. Generalmente, el fondo es de color crema, sobre el que se disponen una serie de líneas espirales de color castaño, más o menos oscuro, dispuestas en tres franjas, que se aprecian muy claramente en el labio, tanto en su parte interna como externa. Además, por toda la superficie se pueden observar, más o menos marcadas, unas manchitas blancas, que no son visibles en los ejemplares más oscuros. Junto a la sutura, el labio es siempre blanco o claro, pero en la espira aparece una banda grisácea interrumpida por manchas blancas. En el labio aparecen tres zonas generalmente compuestas cada una por dos a cuatro líneas castañas, paralelas y discontínuas. La zona que corresponde al canal sifonal tiene una mancha oscura, casi negra.

En la superficie de la concha, las zonas de pigmentación pueden aparecer con intensidades muy variables. En algunos ejemplares claros, pueden faltar las líneas castañas en la espira, aunque se marcan con fuerza en el labio, y en ejemplares oscuros toda la superficie de la concha puede ser de color castaño oscuro. En algunas ocasiones, la zona central aparece con las líneas paralelas unidas formando una banda central muy patente en la última vuelta.

En las poblaciones estudiadas del SE español los ejemplares oscuros o claros son poco frecuentes en aguas someras, siendo los oscuros más abundantes a cierta profundidad. En algunas poblaciones de Canarias y Argelia dominan los ejemplares de color oscuro, aunque estas últimas poblaciones podrían pertenecer a especies diferentes dentro de este complejo. Una muestra de la variabilidad de la especie puede verse en las figuras 8-15.

**Protoconcha**: La protoconcha (Figs. 4 y 5) es paucispiral, lisa, de aproximadamente una vuelta y media de espira en la mayor parte de los ejemplares estudiados. El núcleo tiene un diámetro que supera los 0,30 mm. Tanto la altura de la protoconcha como la anchura miden unos 0,85 mm, por lo que resulta tan ancha como alta. El color es variable, dependiendo del que posea la concha. Los ejemplares con teloconcha castaño oscura tienen también la protoconcha de ese mismo color. ROLÁN (1986) comenta e ilustra la protoconcha de esta especie.

**Animal**: Una descripción detallada del animal puede verse en LUQUE (1986: 415-417), basada en ejemplares de las costas de Málaga (Sur de España).

La coloración general es crema-amarillenta, sobre la que se dispone una pig-

(Página derecha). Figura 2. *Nassarius cuvierii* (8,4 mm), Roquetas, Almería (MNCN). Figura 3. *Nassarius unifasciatus* (16,2 mm), Roquetas, Almería (MNCN).
*(Right page). Figure 2.* Nassarius cuvierii *(8.4 mm), Roquetas, Almería, SE Spain (MNCN). Figure 3.* Nassarius unifasciatus *(16.2 mm), Roquetas, Almería, SE Spain (MNCN).*


2
3

mentación blanca y negruzca, formando pequeñas manchas. Éstas se distribuyen por todo el cuerpo, especialmente por las zonas laterales del pie. La densidad de manchas negras va disminuyendo hacia la parte posterior del mismo, donde son escasas, mientras que persiste en esta zona la densidad de manchas blancas.

El sifón puede superar la longitud de la concha cuando está totalmente extendido. Su color es muy variable, desde translúcido con cierta tonalidad crema, hasta casi negro, con pequeñas manchas blancas y puntos oscuros muy irregularmente repartidos. Los tentáculos cefálicos son más cortos, con pigmentación blanca muy dispersa y manchas oscuras en la zona basal. La cabeza presenta una banda media longitudinal negruzca, situada entre los tentáculos (Fig. 21).

El pie tiene los ángulos laterales anteriores tentaculiformes y una escotadura terminal que delimita dos tentáculos metapodiales iguales (Fig. 21). La suela del pie sólo presenta algo de pigmentación en los márgenes. Bajo el opérculo se dispone una mancha negra alargada muy patente.

La tonalidad y pigmentación varia de unos ejemplares a otros, no estando en relación con el color de la concha. Ejemplares de concha oscura pueden presentar animales de tonalidades pálidas y viceversa. Estas observaciones coinciden con las de LUQUE (1986).

**Opérculo**: Es córneo, ovalado, de tipo concéntrico con el núcleo marginal. El borde posterior presenta una serrulación irregular y variable y el margen anterior tiene en ocasiones algún saliente aislado. El opérculo suele fracturarse por las primeras líneas de crecimiento, perdiendo la parte del núcleo. Ello da lugar a que la silueta de los opérculos resulte muy variable de unos ejemplares a otros.

**Rádula**: La rádula es típica de los neogasterópodos muricoideos, con tres dientes por fila (Fig. 23). Carece de las pequeñas placas que presentan algunas especies de nassáridos entre el diente central y los laterales (véase BANDEL, 1984 y CERNOHORSKY, 1984).

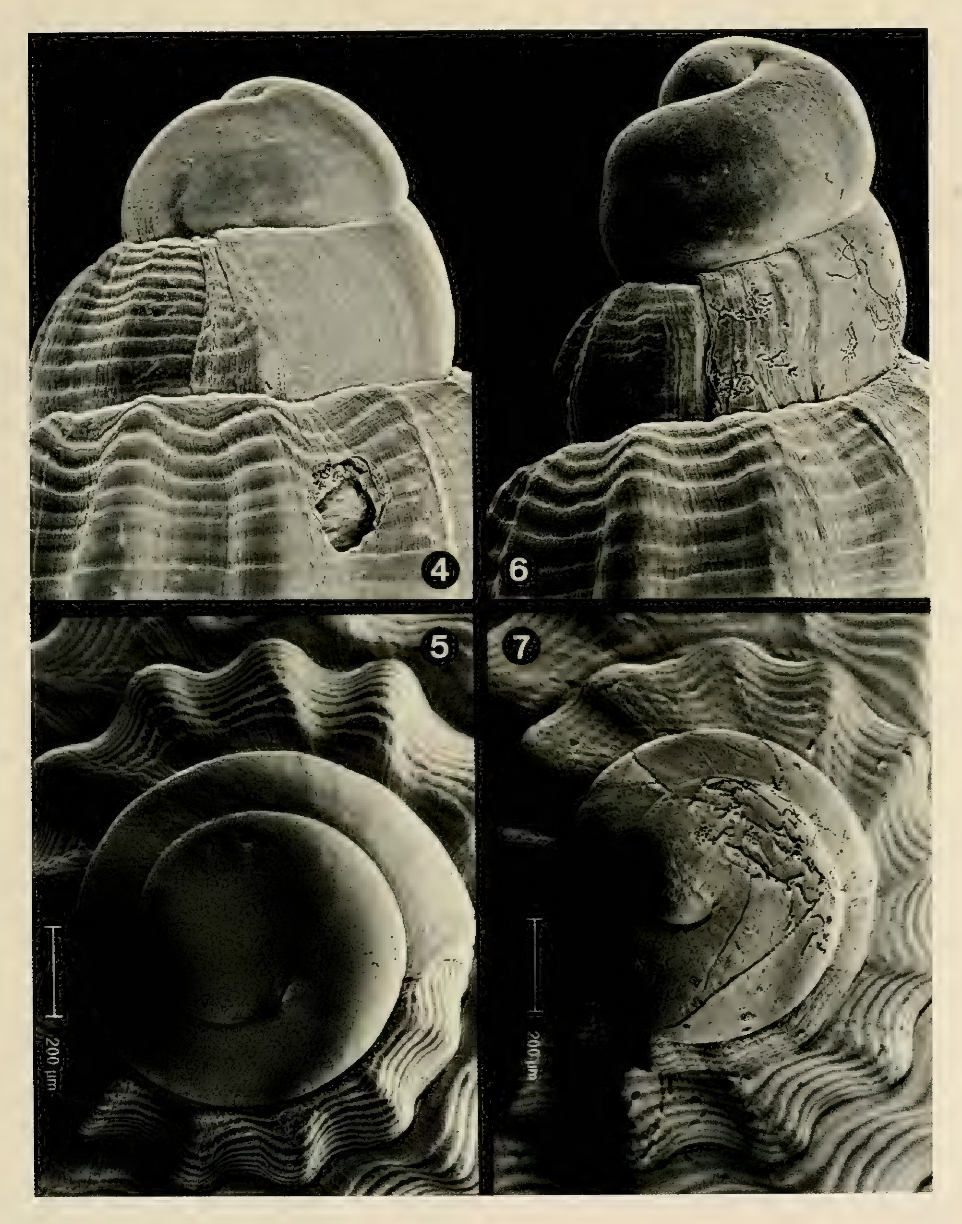
El diente central es arqueado y presenta generalmente 8 ó 9 cúspides de tamaño similar, siendo algo mayores las centrales y menores las externas. Los dientes laterales tienen dos grandes cúspides, de las cuales la externa es más delgada, larga y puntiaguda.

**Puestas y desarrollo larvario**: Las cápsulas ovígeras son semitransparentes y tienen una forma de cono truncado, con un lado más convexo que otro. Lo más cararacterístico es la presencia de dos alerones laterales que abrazan a la cápsula contigua (Figs. 25 y 26). La parte superior constituye la zona de apertura. Es aplanada y frágil, con una ligera inflexión media transversa. En los extremos de esta inflexión la fragilidad es máxima y es en estos puntos por donde empieza a abrirse la cápsula en el momento de la eclosión. Cada cápsula está unida al sustrato por una amplia membrana basal transparente.

Las cápsulas miden como media 0,8 mm de altura, 1,9 mm de diámetro mayor en la base y 1,1 mm de diámetro menor, y 1,2 mm de diámetro mayor en la zona opercular.

Tanto en el mar como en acuario, las puestas casi siempre se han observado sobre rizoides de *Caulerpa prolifera* y sobre rizomas y hojas de *Cymodocea nodosa*. Nunca se observaron puestas de esta especie en las paredes del acuario. En éste, las puestas se efectuaron entre los meses de enero y abril, con una temperatura del agua que osciló entre 18 y 21°C. En el mar se han observado puestas durante los meses de primavera.

Las puestas consisten en series de 2 a 9 cápsulas dispuestas en hilera. Cada cápsula se acopla entre los alerones de la anterior (Fig. 25). En el interior de cada cápsula se desarrolla un único huevo de gran tamaño. Éste tarda en eclosionar entre 13 y 17 días (a una temperatura de 18-20°C) y lo hace en forma de juvenil reptante. El desarrollo, por tanto, es directo.




Figuras 4-7. Protoconchas. 4, 5: *Nassarius cuvierii*; 6, 7: *Nassarius unifasciatus*.
*Figures 4-7. Protoconchs. 4, 5:* Nassarius cuvierii*; 6, 7:* Nassarius unifasciatus.

**Hábitat**: Esta especie es muy abundante en fondos fangosos someros con formaciones de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*. También puede hallarse en el estrato basal de otras formaciones algales donde se deposite sedimento. En ocasiones, puede encontrarse bajo piedras que acumulan cierta cantidad de fango en su parte inferior, y en fondos detríticos próximos a rocas hasta 15 me-

tros de profundidad. En fondos de *C. nodosa* más profundos (a partir de unos 10 m) sobre sustrato fango-arenoso, esta especie suele ser sustituida por su congénere *Nassarius pygmaeus* (Lamarck. 1822), y en los fondos de arena someros desprovistos de vegetación es sustituida por *N. unifasciatus*.

Los ejemplares adultos están presentes durante todo el año, mientras que los juveniles tempranos suelen comenzar a aparecer a finales de la primavera y principios del verano.

**Nomenclatura**: GHISOTTI (1986) discute ampliamente el problema nomenclatorial de esta especie. El nombre más antiguo utilizado para la misma es *Buccinum costulatum* Renier, 1804. Este nombre fue propuesto por RENIER (1804) en su publicación "Tavole alfabetiche delle Conchiglie Adriatiche", pero dicho trabajo fue rechazado en 1954 por la ICZN (Opinion 316). No obstante, BROCCHI (1814) vuelve a utilizar este nombre para un fósil del Plioceno, dando una figura de la especie. BUCQUOY, DAUTZENBERG Y DOLLFUS (1882-88), considerando que la especie actual se corresponde con la fósil antes mencionada, emplean para ella el nombre de *Nassa costulata* (Brocchi, 1814).

Por otro lado, PAYRAUDEAU (1826) describe las dos formas vivientes recogidas en la isla de Córcega con los nombres de *Buccinum ferussaci* y *B. cuvierii*, correspondiendo la primera a la forma melánica de la segunda. Ambos nombres también han sido muy utilizados en la literatura, al existir diferencias entre la especie fósil y la actual.

GHISOTTI (1986) opina que la forma actual debe considerarse como una subespecie de la fósil, y propone para la primera el nombre de *Hinia costulata ferussaci* (Payraudeau, 1826) y para la segunda el de *Hinia costulata costulata* (Brocchi, 1814).

En nuestra opinión, al demostrar aquí la existencia de más de una especie actual diferente dentro del grupo y al no poder asignar con claridad la forma fósil a alguna de ellas, ésta debe designarse con un nombre distinto.

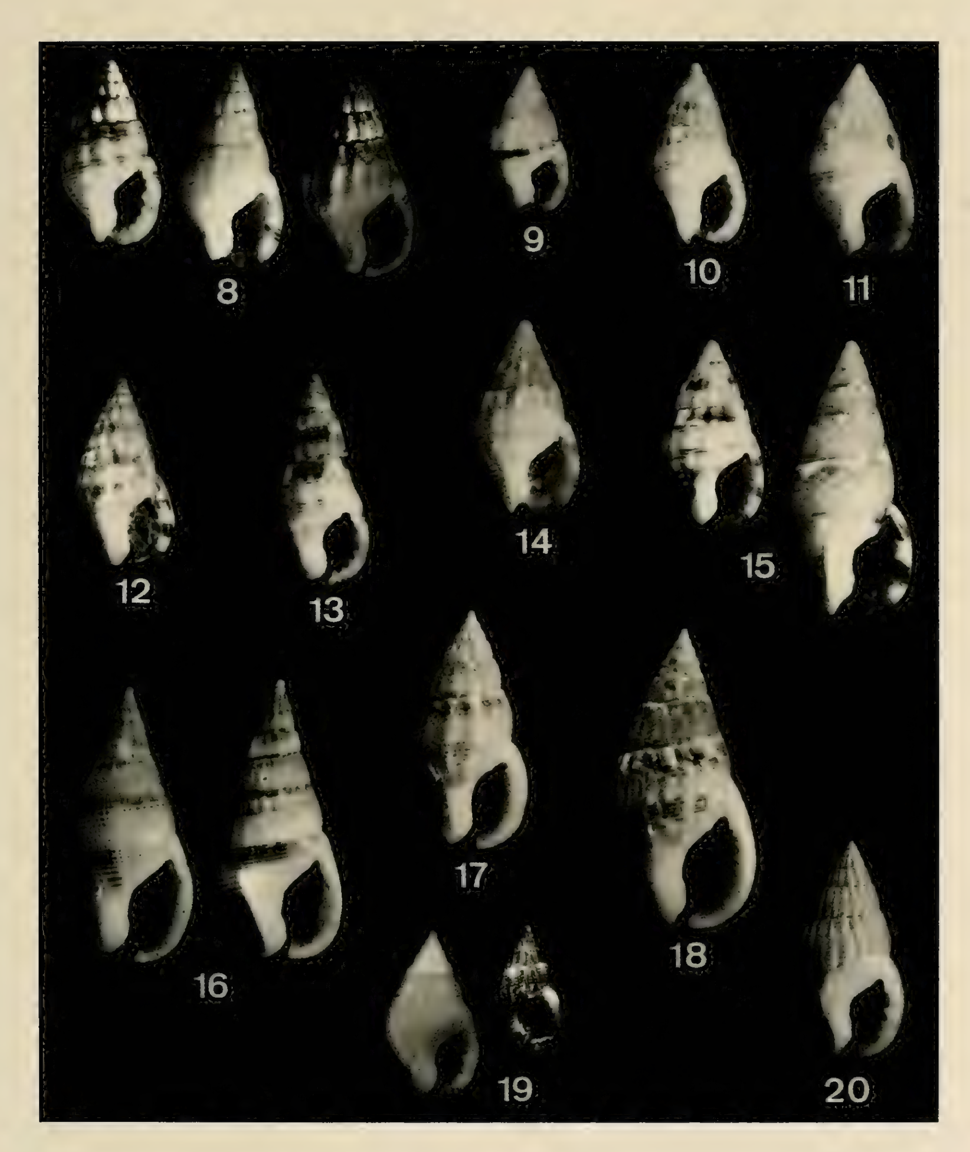
Por otro lado, aunque la descripción de *B. ferussaci* aparece una página antes que la de *B. cuvierii* en la misma publicación, en este caso debe aplicarse el artículo 24 del "International Code of Zoological Nomenclature" ("Principle of the First Reviser"). Según CERNOHORSKY (1977), el primer autor que revisó estos taxones fue TRYON (1882), el cual seleccionó el nombre de *B. cuvierii* como válido. Este es el criterio que hemos seguido en este trabajo.

## *Nassarius unifasciatus* (Kiener, 1835) (Figs. 3, 6, 7, 16-18, 22, 24, 27 y 28)

**Material examinado**: Más de 50 ejemplares vivos de Cabo de Palos y del Mar Menor (Murcia) (MNCN) y más de 50 de Roquetas y Almería capital (Almería) (CDM); 10 conchas de Las Fuentes y Peñíscola (Castellón) (MNCN); 25 del Delta del Ebro y Cap Roig (Tarragona) (CDM); 6 de Vilasar y Barcelona (Barcelona) (MNCN); 2 de Palma de Mallorca (Baleares) (MNCN); 9 de Mahón, Menorca (Baleares) (MNCN); 2 de Argelia (CER); 6 de Egipto (CER); 1 de Almuñécar (Granada) (CFC).

**Material tipo**: Serge Gofas localizó en la colección Delessert del MHNG 10 ejemplares etiquetados como *Buccinum unifasciatum* que, con casi toda seguridad, serían los sintipos de la misma, pues los tipos de Kiener fueron ingresados en la colección antes mencionada. Dichos sintipos no han podido ser consultados personalmente por los autores.

**Teloconcha**: La concha de esta especie es algo menos sólida que la de *N. cuvierii* y tiene, en la mayor parte de los ejemplares estudiados, cerca de ocho vueltas de espira. La altura de la concha adulta es variable, pero generalmente es claramente superior a la de *N. cuvierii*. En el SE español, las conchas son grandes, midiendo normalmente entre 15 y 17 mm. En Tarragona miden entre 11 y 15 mm. Los ejemplares procedentes de Egipto, que atribuimos con reservas a esta especie, miden entre 8 y 10,5 mm. El labio externo es varicoso y en su cara in-




Figuras 8-15. *Nassarius cuvierii.* 8: Almería (8,6-9,8 mm); 9: Lagos, Portugal (8 mm); 10: Gerona (9,5 mm); 11: Ibiza, Baleares (8,8 mm); 12: Santa Cruz de La Palma, Canarias (9,2 mm); 13: Tenerife, Canarias (10,1 mm); 14: Rabat, Marruecos (9,1 mm); 15: Ténès, Argelia (8,2 y 13,2 mm). Figuras 16-18. *Nassarius unifasciatus.* 16: Roquetas, Almería (17 y 18,5 mm); 17: Delta del Ebro (13,5 mm); 18: Ténès, Argelia (19 mm). Figuras19-20. *Nassarius* cf. *unifasciatus.* 19: Egipto (8 y 10,5 mm); 20: Tarragona (13,2 mm).

*Figures 8-15.* Nassarius cuvierii. *8: Almería (SE Spain) (8.6-9.8 mm); 9: Lagos, Portugal (8 mm); 10: Gerona, NE Spain (9.5 mm); 11: Ibiza, Balearic Islands (8.8 mm); 12: Santa Cruz de La Palma, Canary Islands (9.2 mm); 13: Tenerife, Canary Islands (10.1 mm); 14: Rabat, Maroc Atlantic coasts (9.1 mm); 15: Ténès, Argelia (8.2 y 13.2 mm). Figures 16-18.* Nassarius unifasciatus. *16: Roquetas, Almería, SE Spain (17 and 18.5 mm); 17: Ebro Delta, NE Spain (13.5 mm); 18: Ténès, Argelia (19 mm). Figures 19-20.* Nassarius *cf.* unifasciatus. *19: Egypt (8 and 10.5 mm); 20: Tarragona, NE Spain (13.2 mm).*

terna posee dientes menos marcados que en *N. cuvierii*. La superficie está provista de cordones espirales tenues y costillas axiales más marcadas y muy similares a las de *N. cuvierii*. Es frecuente que las costillas estén debilitadas en la última vuelta y, casi siempre, se inician junto a la sutura. El canal sifonal es algo más abierto que en *N. cuvierii*.

La mayoría de los ejemplares estudiados presentan una variz, cosa poco frecuente en *N. cuvierii*. El callo columelar es patente, pero variable, y siempre de color blanco.

El color de la concha es variable, pero no tanto como en *N. cuvierii*. El fondo suele ser de color crema y tiene también tres franjas donde domina una pigmentación castaño-oscura, pero dichas franjas no están tan bien definidas como en *N. cuvierii* y tampoco se marcan con tanta claridad en el labio. Éste último está engrosado por su cara interna y es de color blanco, ocultando esta callosidad el color de las zonas pigmentadas. La banda subsutural suele ser muy estrecha y oscura, sin interrupciones blancas como en *N. cuvierii*, y separada de la sutura por una banda muy estrecha de color crema.

La franja central de pigmentación no siempre puede distinguirse, pero en ocasiones, por unión de pequeñas líneas castañas espirales, se observa una patente banda oscura, cosa que también ocurre en *N. cuvierii*. La zona próxima al canal sifonal tiene una mancha oscura, pero menos patente que en *N. cuvierii*, y que no suele pigmentar el labio interno, por la callosidad antes mencionada. No se han encontrado ejemplares oscuros o claros, como en *N. cuvierii*, excepto en una población de Egipto, que hemos atribuido provisionalmente a esta especie. Una muestra de la variabilidad de la misma puede apreciarse en las figuras 16 a 18.

**Protoconcha**: La protoconcha es paucispiral, lisa y bien diferenciable de la de *N. cuvierii* en cuanto a las dimensiones y forma (Figs. 6 y 7). Tiene una vuelta y tres cuartos de espira, como término medio. El diámetro del núcleo es menor de 0,20 mm, la altura es de unos 0,95 mm y la anchura de unos 0,75 mm. La protoconcha es, por tanto, más esbelta y puntiaguda que en *N. cuvierii*, resultando un carácter importante para la separación de ambas especies, ya que puede apreciarse a simple vista sin dificultad. El color es claro, pero en los ejemplares oscuros de Egipto tiene la misma pigmentación que la teloconcha.

**Animal**: La morfología del animal es prácticamente igual a la de *N. cuvierii*, existiendo sólo pequeñas diferencias en la pigmentación. Las manchas oscuras dispersas por todo el cuerpo suelen ser de color castaño, mientras que en *N. cuvierii*, suelen ser grisáceas o negruzcas. En esta última especie las manchas oscuras son escasas en la parte final del pie, mientras que en *N. unifasciatus* presentan la misma densidad que en el resto del cuerpo. Asímismo, no se aprecia la banda oscura media de la cabeza, ni la mancha alargada nítida situada bajo el opérculo, señaladas para la especie anterior, sino que la pigmentación en estas zonas está más dispersa (Fig. 22). El sifón presenta siempre una tonalidad clara, con pequeñas manchas blancas y puntos oscuros escasos y dispersos.

**Opérculo**: El opérculo es similar al de la especie anterior. También se halla fracturado en la mayor parte de los ejemplares.

**Rádula**: La rádula es muy similar a la de *N. cuvierii* (Fig. 24), aunque de tamaño algo mayor. El diente central suele presentar mayor número de cúspides, generalmente diez.

**Puesta y desarrollo larvario**: Las cápsulas ovígeras de esta especie presentan la forma lenticular típica de muchas especies de nassáridos (ver CERNOHORSKY, 1984 y D'ASARO, 1993), aunque carecen de estrechamiento basal, a modo de pedúnculo (Figs. 27 y 28). Son transparentes, bastante aplanadas y más anchas que altas. El opérculo es circular

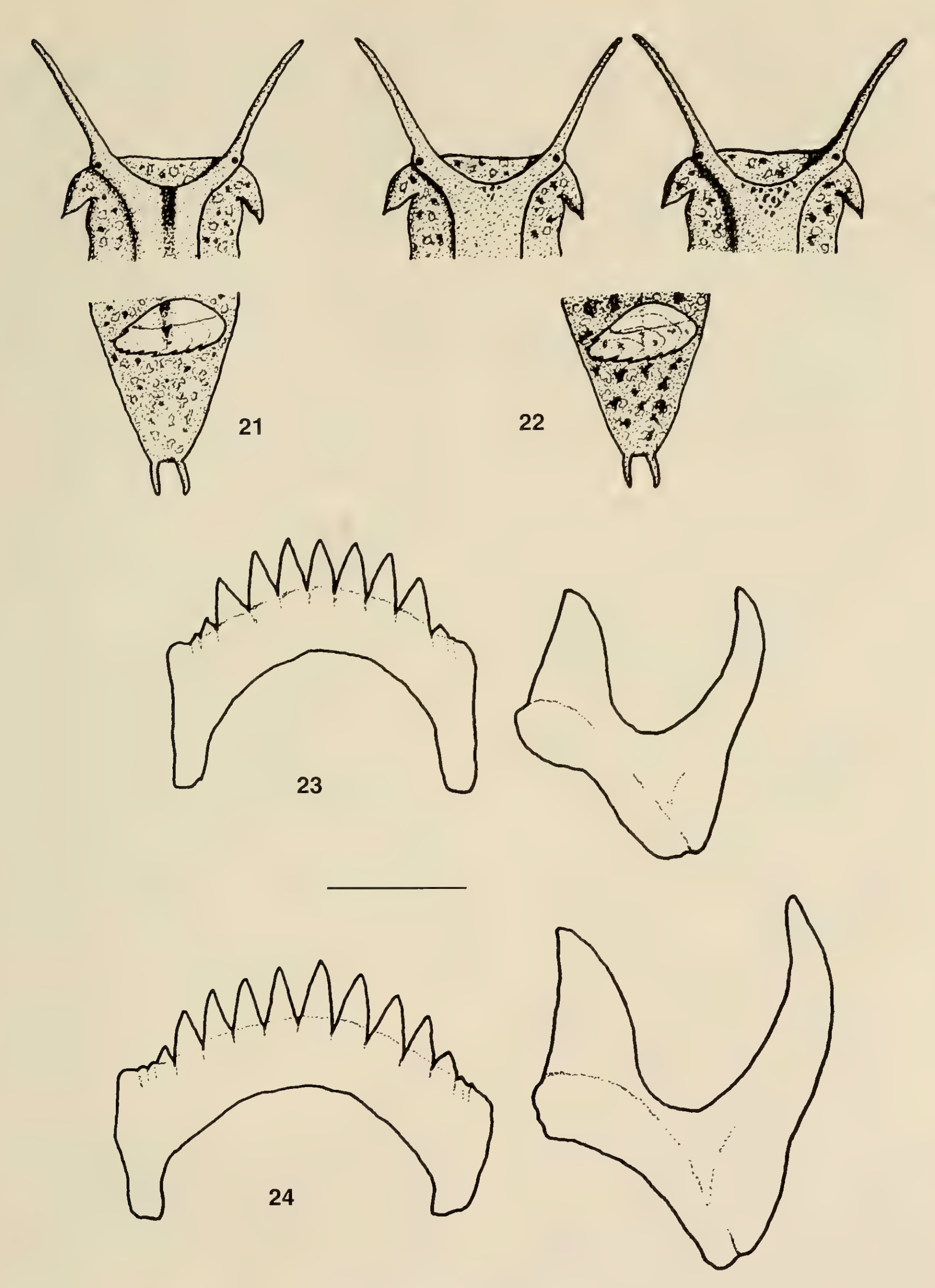



Figura 21. *Nassarius cuvierii*, esquema del animal en vista dorsal. Figura 22. *Nassarius unifasciatus*, esquema del animal en vista dorsal. Figura 23. *Nassarius cuvierii,* rádula. Figura 24. *Nassarius unifasciatus*, rádula. Escala 30 µm.
*Figure 21.* Nassarius cuvierii, *head-foot in dorsal view. Figure 22.* Nassarius unifasciatus, *head-foot in dorsal view. Figure 23.* Nassarius cuvierii, *radula. Figure 24.* Nassarius unifasciatus, *radula. Scale bar 30 µm.*

y se sitúa en la parte superior, dirigido hacia uno de los lados. El lado anterior de la cápsula (el del opérculo) es más convexo que el posterior, el cual puede presentar una leve inflexión media. Toda la cápsula presenta un estrecho reborde plano. Las cápsulas están unidas directamente a la membrana basal sin estrechamiento peduncular. Miden entre 2,2 y 2,5 mm de altura y entre 3,2 y 3,6 mm de anchura máxima.

Las puestas suelen estar formadas por hileras de dos a doce cápsulas, dispuestas perpendicularmente al sustrato y paralelas entre sí. En ocasiones se han observado cápsulas aisladas. En el acuario las puestas han aparecido casi siempre en las paredes del mismo y más raramente sobre piedras. El periodo de puesta se ha restringido a los meses de marzo a mayo, con una temperatura del agua que osciló entre los 20 y 22°C. En el mar sólo se han observado algunas puestas de esta especie sobre valvas sueltas de *Chamelea gallina* en fondos arenosos.

Cada cápsula presenta en su interior entre 2 y 9 huevos, siendo lo más habitual en ellas que posean 6 ó 7. En la mayoría de los casos sólo un embrión, y más raramente dos, completa su desarrollo, para eclosionar como juvenil reptante a los 16-20 días (a 20-21°C). Ello significa que el resto de los huevos deben actuar como huevos nutricios, como ya ha sido descrito para algunas especies de Nassariidae (Cernohorsky, 1984).

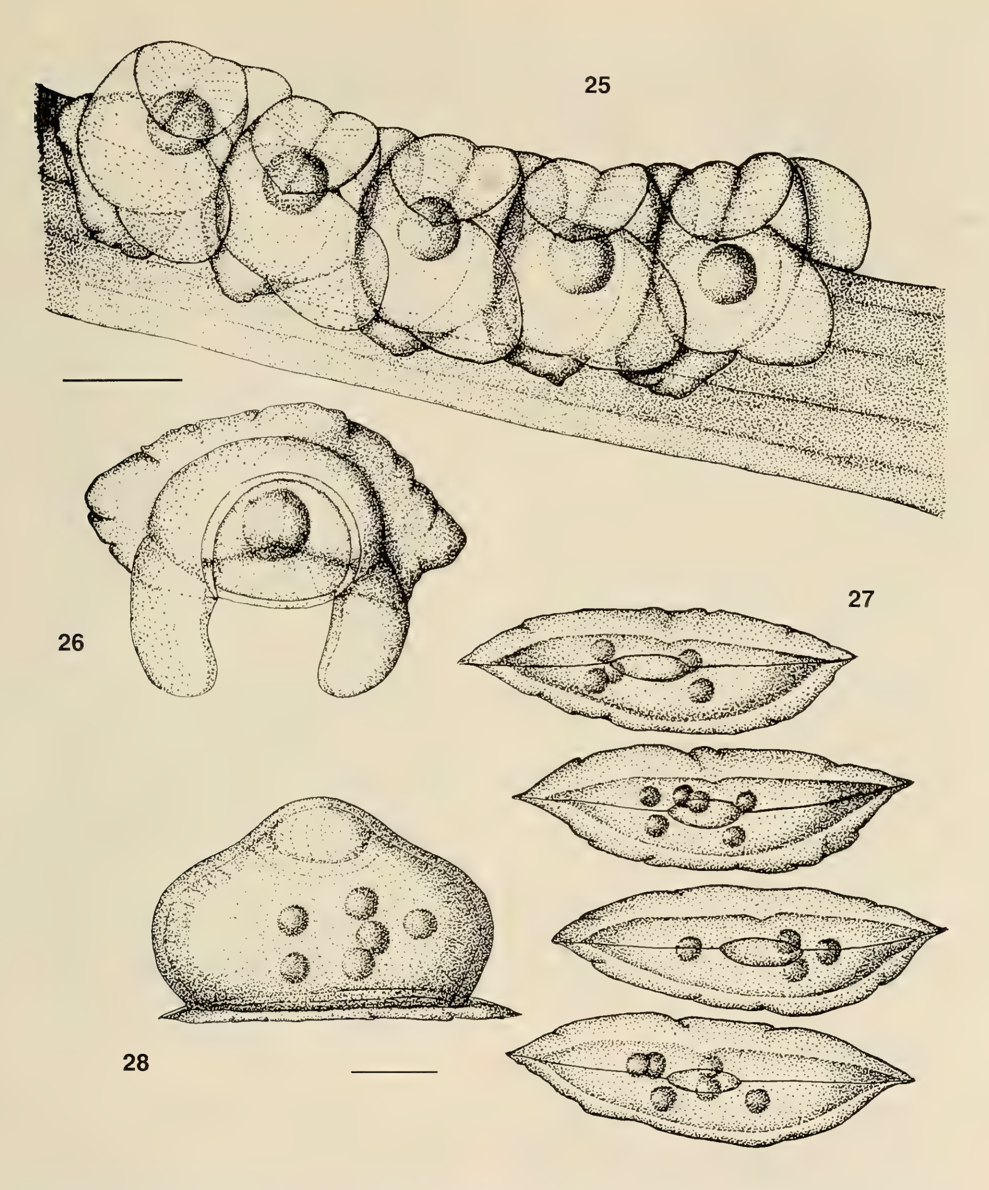
**Hábitat**: Se trata de una especie menos abundante que la anterior, o al menos más difícil de encontrar, por ser su sustrato potencial mucho más amplio y repartido. Ha sido hallada en fondos arenosos o arenoso-fangosos, entre 0 y 8 m de profundidad. En el Mar Menor (Murcia) se ha hallado junto a *N. cuvierii* en fondos fangosos con *Caulerpa prolifera*. Los adultos están presentes todo el año. Los juveniles se han encontrado en pocas ocasiones, a principio de verano.

**Nomenclatura**: Consideramos que el primer autor que describió bien esta especie, diferenciándola con claridad de *N. cuvierii*, fue Kiener (1835), el cual la denominó *Buccinum unifasciatum*. Aunque la principal característica que dicho autor señala para esta especie es la presencia de una banda oscura que recorre la mitad de la última vuelta, este carácter es variable (se da también en *N. cuvierii*), y en algunas poblaciones no está presente. Los sintipos observados por Serge Gofas en el MHNG corresponden sin duda a la especie aquí estudiada.

## DISCUSIÓN

Como se ha indicado anteriormente, Kiener (1835) fue el primer autor que diferenció las dos especies objeto de este trabajo. Con posterioridad, otros autores han mantenido el criterio de Kiener (v. gr. Hidalgo, 1917; Nordsieck, 1968), pero en la actualidad ambos nombres, junto con otra serie de ellos, se considera que pertenecen a una misma especie en la mayor parte de la bibiografía. Las diferencias existentes en las protoconchas y, sobre todo, en las puestas, demuestran que se trata de dos especies distintas. Estas diferencias se mantienen constantes de unas poblaciones a otras y sirven para separarlas con claridad. Las puestas tan diferentes que presentan estas dos especies muy similares y próximas, demuestran que éste puede ser un carácter fundamental para la identificación de otras posibles especies dentro de este complejo.

Mientras que las cápsulas ovígeras de *N. unifasciatus* son similares a las descritas para varias especies del género *Nassarius*, con la típica forma lenticular, las de *N. cuvierii* se asemejan más a las del género *Cyclope* (véase Gomoiu, 1964; Cernohorsky, 1984; Boulhic y Tardy, 1986; D'Asaro, 1993), con la salvedad de la presencia de los peculiares alerones laterales, los cuales no han sido descritos para ninguna otra especie de nassárido (véase D'Asaro, 1993). Sólo en la especie *Nassarius perpinguis* (Hinds, 1844), de las costas californianas, Brit-




Figuras 25-26. *Nassarius cuvierii*, cápsulas ovígeras. 25: puesta completa sobre una hoja de *Cymodocea nodosa*; 26: cápsula aislada en vista apical. Figuras 27-28. *Nassarius unifasciatus*, cápsulas ovígeras; 27: hilera de cuatro cápsulas en vista apical; 28: cápsula en vista lateral. Escalas 1 mm.
*Figures 25-26.* Nassarius cuvierii, *egg capsules. 25: complete egg mass attached to a portion of seagrass leaf; 26: isolated egg capsule in apical view. Figures 27-28.* Nassarius unifasciatus, *egg capsules. 27: egg mass in apical view; 28: isolated egg capsule in lateral view. Scale bars 1 mm.*

TON Y MORTON (1994) describen unas cortas prolongaciones latero-posteriores en las cápsulas ovígeras, que sirven para ensamblar unas a otras.

Entre el material estudiado hemos encontrado conchas que podrían corresponder a especies diferentes dentro de este complejo. Éste es el caso de varias

conchas procedentes de Barcelona (colección Azpeitia del MNCN), de Ciudadela y Mahón, en Menorca (colección Hidalgo del MNCN) y de Tarragona (CER) (Fig. 20). Éstas presentan un tamaño intermedio entre los de *N. cuvierii* y de *N. unifasciatus*, siendo la protoconcha similar a la de la primera. No obstante, se diferencian por presentar un color crema uniforme, sin bandas ni manchas, y costillas más numerosas y marcadas. Hasta que no se realice un estudio con amplias series de animales vivos no nos atrevemos a pronunciarnos sobre el "status" de esta forma. Por otro lado, los ejemplares procedentes de Egipto (CER) los hemos asignado provisionalmente a *N. unifasciatus* por la forma de la protoconcha, sin embargo, la concha presenta un tamaño notablemente inferior y la relación altura/anchura es menor (Fig. 19). Podría tratarse también de una especie diferente.

En definitiva, puede decirse que, para determinar el número de especies que componen este complejo, son necesarios estudios de amplias series de ejemplares a lo largo de su amplia área de distribución y la observación del tipo de puesta. Este último puede resultar el carácter definitivo para su diferenciación. La protoconcha también parece constituir un buen carácter, que adquiere mayor relevancia en el caso de taxones fósiles. Es muy elocuente en este sentido el trabajo de GILI (1992).

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Emilio Rolán, Ángel Luque y a Francisco Carpena por la cesión de material para este trabajo; a Serge Gofas (MNHN) y a Yves Finet (MHNG), por la información facilitada sobre el material tipo; a Oscar Soriano, Conservador de Invertebrados del MNCN, por poner a nuestra disposición las colecciones del Museo; a Pedro Talavera y Luis Murillo por los datos aportados sobre estas especies en el Mar Menor (Murcia) y por facilitarnos imágenes de vídeo sobre el desarrollo intracapsular de *N. cuvierii*. Las fotografías han sido realizadas por Rogelio Sánchez Verdasco y José González de la Fuente, del servicio de Fotografía del MNCN, y por José Bedoya, del servicio de Microscopía Electrónica, también de este Museo. Iñaqui Saiz Cartaberría ha realizado los dibujos de las puestas. Asímismo, agradecemos a Ángel Luque y a Serge Gofas la lectura crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias.

Este trabajo se encuadra dentro del Proyecto de investigación FAUNA IBÉRICA III (CICYT PB92 0121).

## BIBLIOGRAFÍA

ADAM, W. Y KNUDSEN, J., 1984. Revision des Nassariidae (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia) de l, Afrique occidentale. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, Biologie, 55 (9): 1-95, 5 láms.

BANDEL, K., 1984. The radulae of Caribbean and other Mesogastropoda and Neogastropoda. *Zoologische Verhandelingen*, 214: 1-188, 22 láms.

BOULHIC, M. Y TARDY, J., 1986. Ponte, developpement larvaire et ethologie des juveniles de *Cyclope neritea* (Linné, 1758). *Haliotis*, 15: 51-58.

BRITTON, J. C. Y MORTON, B., 1994. Food choice, detection, time spent feeding, and consumption by two species of subtidal Nassariidae from Monterey Bay, California. *The Veliger*, 37 (1): 81-92.

BROCCHI, G., 1814. *Conchiologia fossile subappennina*. Milán (dos volúmenes), 712 pp., 16 láms.

BUCQUOY, E.; DAUTZENBERG, P. Y DOLLFUS, G., 1882-1888. *Les Mollusques marins du Roussillon*. París (dos volúmenes), 1318 pp., 149 láms.

CERNOHORSKY, W. O., 1977. Correction of nomenclature for European and East Atlantic Nassariidae. *La Conchiglia/The Shell*, 9 (99/100): 3-4.

CERNOHORSKY, W. O., 1984. Systematics of the family Nassariidae (Mollusca: Gastropoda). *Bulletin of the Auckland Institute and Museum*, 14: 1-356.

COSEL, R. von, 1982. Marine Mollusken von Kapverdischen Inseln. *Courier Forschunginstitut Senkenberg*, 52: 35-76.

DAUTZENBERG, P., 1910. Contribution à la faune malacologique de l'Afrique occidentale. *Actes de la Societé Linnéenne de Bordeaux*, 64: 1-174, 4 láms.

D'ASARO, C. N., 1993. Gunnar Thorson's world-wide collection of prosobranch egg capsules: Nassariidae. *Ophelia*, 38 (3): 149-215.

GARCÍA-TALAVERA, F. Y BACALLADO, J. J., 1981. Nuevas aportaciones a la fauna de gasterópodos marinos (Mollusca: Gastropoda) de las islas de Cabo Verde. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6 (328): 202-208.

GHISOTTI, F., 1986. *Hinia (Telasco) costulata ferussaci* (Payraudeau, 1826) suo polimorfismo e sinonimie. *Lavori della Società Italiana di Malacologia*, 22: 169-178.

GILI, C., 1992. *Nassarius martinelli* n. sp. (Neogastropoda: Nassariidae) del Plioceno del Mediterráneo occidental. *Revista Española de Paleontología*, 7 (2): 167-173.

GOMOIU, M. T., 1964. Biologischen stadium der Arten *Nassa reticulata* L. und *Cyclonassa neritea* (L.) im Schwarzen Meer (Rumänischer Küstenbereich). *Revue Roumaine de Biologie, serie de Zoologie*, 9: 39-49.

HIDALGO, J. G., 1917. Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. Moluscos testáceos marinos. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, serie Zoología, nº 30, 752 pp.

INTERNATIONAL TRUST OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1985. *International Code of Zoological Nomenclature*. Third Edition, University of California Press, XX + 338 pp.

KIENER, L. C., 1835. *Species général et iconographie des coquilles vivantes. Genre Buccin*. Rousseau, París, 108 pp.

LUQUE, A. A., 1986. *Contribución al conocimiento de los gasterópodos marinos de las costas de Málaga y Granada*. Editorial de la Universidad Complutense, Madrid, 695 pp.

MORÁN, R., GIL, J. I., CALVO, M. Y LUQUE, A. A., 1989. Contribución al conocimiento de los moluscos gasterópodos prosobranquios del Archipiélago de Cabo Verde. I. Naticidae, Nassariidae y Terebridae. *Publicações Ocasionais da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 13: 37-50.

NORDSIECK, F., 1968. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia) von Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer*. G. Fischer, Stuttgart, 327 pp.

PAYRAUDEAU, B. C., 1826. *Catalogue des mollusques de l'ile de Corse*. Paris, 218 pp, 8 láms.

PHILIPPI, R. A., 1836. *Enumeratio molluscorum Siciliae*, Vol. 1, Berlín, 268 pp., 28 láms.

RENIER, A., 1804. *Tavola alfabetica delle conchiglie adriatiche*. 26 pp.

ROLÁN, E., 1984. Descripción de una nueva especie del género *Hinia* Leach in Gray, 1847, procedente del Archipiélago de Cabo Verde. *Bollettino Malacologico*, 20 (5-8): 164-167.

ROLÁN, E. 1986. Estudio comparado de las protoconchas de las especies del género *Hinia* Leach in Gray, 1847 (Gastropoda: Nassariidae) de los mares de Europa. *Iberus*, 6 (1): 164-167.

SABELLI, B.; GIANNUZI-SAVELLI, R. Y BEDULLI, A., 1990. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo*. Libreria Naturalistica Bolognese, Milán, 348 pp.

SAUNDERS, G. D., 1977. Note sulla malacofauna delle isole de Capo Verde. *La Conchiglia*, 9 (97-98): 3-21.

TRYON, G. W., 1882. *Manual of Conchology*. Vol. 4, Philadelphia, 276 pp., 58 láms.

Recibido el 17-XI-1994
Aceptado el 23-XII-1994

Publicado en junio de 1995

*IBERUS*, 12 (2): 49-57, 1994

# Presencia de digénidos Brachylaimidae en el delta del Llobregat (Barcelona): estadios larvarios parásitos de gasterópodos terrestres

## Digenea Brachylaimidae in the Llobregat delta (Barcelona): larval stages parasitising terrestrial gastropods

Olga GONZÁLEZ-MORENO, Mercedes GRACENEA, Isabel MONTOLIU y Mercedes VILLA

RESUMEN

Se ha estudiado la parasitación de los gasterópodos terrestres del delta del Llobregat (Barcelona) por estadios larvarios de trematodos digénidos de la familia Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930. Se han recolectado y analizado 1608 especímenes de las familias Helicidae y Subulinidae. *Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801) actúa como primer hospedador intermediario emisor de cercarias, en tanto que *Otala punctata* (Müller, 1774) (prevalencia 12,5%), *Theba pisana* (Müller, 1774) (4,5%), *P. splendida* (12,2%) y *Helix (C.) aspersa* (Müller, 1774) (7,7%) intervienen como segundos hospedadores intermediarios albergando metacercarias en el riñón.

ABSTRACT

Parasitation of terrestrial gastropods by larval stages of Digenea belonging to the family Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930 in the Llobregat delta (Barcelona) has been studied. A total of 1608 specimens from Helicidae and Subulinidae families have been collected and analysed. *Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801) acts as cercaria-shedding first intermediate host while *Otala punctata* (Müller, 1774) (prevalence 12,5%), *Theba pisana* (Müller, 1774) (4,5%), *P. splendida* (12,2%) and *Helix (C.) aspersa* (Müller, 1774) (7,7%) are involved as second intermediate hosts, harbouring metacercariae in the kidney.

PALABRAS CLAVE: Delta del Llobregat, digénidos, Brachylaimidae, *Brachylaima*, cercaria, metacercaria, Helicidae, Subulinidae.
KEY WORDS: Llobregat delta, Digenea, Brachylaimidae, *Brachylaima*, cercaria, metacercaria, Helicidae, Subulinidae.

## INTRODUCCIÓN

El delta del río Llobregat, enclave geográfico próximo a la ciudad de Barcelona, puede ser considerado como un ecosistema aislado inscribible en el conjunto de los denominados ecosistemas aislados peninsulares. Estos ecosistemas se caracterizan, fundamentalmente, por la presencia de accidentes geográficos

Laboratorio de Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, Avda. Diagonal, s/n, 08028 Barcelona.

que los aislan de su entorno próximo, favoreciendo la aparición en ellos de una fauna y flora notablemente peculiares. Dicha peculiaridad alcanza también a las especies parásitas, como se ha puesto de manifiesto en numerosos estudios realizados en ecosistemas comparables, tales como el delta del Ebro (Tarragona) (Gracenea, Feliu, Montoliu, Torres y Gállego, 1987; Feliu, Torres, Gracenea y Montoliu, 1990; Torres y Feliu, 1990; Montoliu, Gracenea, Villa y González-Moreno, 1991) y referidos, concretamente, a la helmintofauna de los micromamíferos pobladores de los mismos. El delta del Llobregat muestra una mastohelmintofauna caracterizada, en lo que se refiere a trematodos digénidos, por la alta prevalencia de especímenes adultos de la familia Brachylaimidae Joyeux et Foley, 1930 y, en particular, del género *Brachylaima* Dujardin, 1843, que parasita fundamentalmente a *Rattus rattus* Linnaeus, 1758 y a *R. norvegicus* Berkenhout, 1769 (Rodentia: Muridae) (Gracenea y Montoliu, 1992). Estos digénidos siguen un ciclo triheteroxeno terrestre en el que los gasterópodos terrestres actúan como hospedadores intermediarios que albergan las fases larvarias. El objetivo del presente trabajo es determinar, por primera vez, las especies de caracoles terrestres que intervienen en el ciclo biológico de los digénidos Brachylaimidae en el delta del Llobregat y proporcionar datos cuantitativos sobre su prevalencia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Puntos de estudio**: La elección de las zonas a prospectar, desde el punto de vista malacológico, vino determinada por la captura previa, en ellas, de micromamíferos parasitados por braquiláimidos adultos. Fueron estudiados seis puntos próximos a la laguna de La Ricarda (Fig. 1), recolectándose en ellos gasterópodos terrestres a lo largo de cinco años. La recolección fue llevada a cabo trimestralmente, por tres recolectores durante un tiempo de tres horas y siguiendo el método directo.

• Punto A. Limitado por dos canales de riego, una área de cañizal (*Phragmites australis*) y un campo de cultivo, tiene una extensión pequeña (15m x 6m aproximadamente). En su mayor parte está cubierta por la asterácea *Picris echioides*, planta de escasa altura y de grandes hojas en cuyo envés se ha recolectado un gran número de especímenes de helícidos.

• Punto B. Zona limitada por la orilla de la laguna en su margen izquierdo, un canal de riego y un camino de tierra, tiene una extensión pequeña (20m de longitud x 10m de anchura). La vegetación esta compuesta por cañizal (*Phragmites australis*) y plantas herbáceas, con predominio de *Picris echioides* como en el caso anterior.

• Punto C. Zona constituida por el margen izquierdo de la laguna y un canal de riego prospectados a lo largo de 30m aproximadamente. El cañizo es mayoritario en este punto, aunque está presente también el junco marítimo (*Scirpus maritimus*) y la espadaña (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*).

• Punto D. En este punto de prospección se engloban los márgenes de los caminos que se encuentran a ambos lados de la laguna de La Ricarda en su extremo más alejado al mar. La vegetación de esta zona está constituída básicamente por cañizales.

• Punto E. Consiste en una zona de bosque de pino (*Pinus pinea*) con sotobosque prácticamente inexistente y suelo cubierto por una rala vegetación herbácea. Incluye un pequeño afloramiento de agua rodeado por un cañizal y acompañado por una mayor abundancia de vegetación herbácea en zona muy próximas a sus márgenes.

• Punto F. Comprende los márgenes de un camino cercano al mar que se encuentra limitado por un canal de riego y unas zonas de vegetación herbácea.

La identificación específica de los moluscos se ha llevado a cabo siguiendo las directrices propuestas por Nordsieck (1987, 1993) En los puntos prospectados se ha recolectado las especies de gasterópodos que se relacionan a continuación:

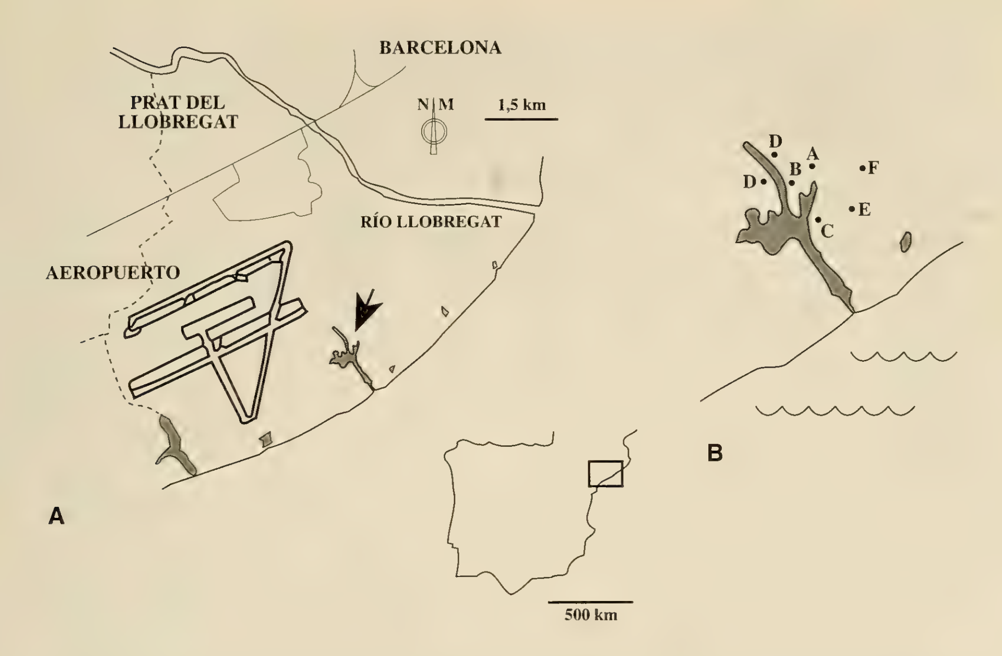



Figura 1. Situación geográfica de la zona prospectada en el delta del Llobregat. A: laguna de La Ricarda (flecha). B: localización de los puntos de estudio donde se recolectaron gasterópodos.
*Figure 1. Geographic situation of the prospected areas in Llobregat Delta. A: La Ricarda lagoon (arrow). B: localization of the study areas where gastropods have been collected.*

Familia Helicidae
*Otala punctata* (Müller, 1774)
*Monacha cartusiana* (Müller, 1774)
*Theba pisana* (Müller, 1774)
*Cernuella cespitum* (Draparnaud, 1801)
*Pseudotachea splendida* (Draparnaud, 1801)
*Helix (Cryptomphallus) aspersa* (Müller, 1774)
*Caracollina lenticula* (Ferussac, 1821)

Familia Subulinidae
*Rumina decollata* (Linnaeus, 1758)

Las especies recogidas en cada punto de estudio y el número de especímenes hallados se exponen en la Tabla I.

**Análisis parasitológico de los gasterópodos recolectados**: Los gasterópodos recolectados fueron trasladados al laboratorio y analizados para determinar su posible parasitación por fases larvarias de braquiláimidos. Para estudiar su posible carácter de primeros hospedadores intermediarios emisores de cercarias, se situó cada especimen, individualmente, en una cápsula de Petri con una fina película de agua en su fondo. Los gasterópodos se mantuvieron así durante 24 h y las cápsulas fueron observadas a la lupa binocular para detectar la presencia o no de cercarias en su fondo. El carácter de segundo hospedador intermediario requirió, para su determinación, la disección de los gasterópodos a fin de detectar la presencia de metacercarias en el riñón.

**Fijación y coloración del material parasitológico: cercarias y metacercarias**: *Cercarias*: fueron estudiadas al microscopio *in vivo* ya que tras fijación y tinción resultan inobservables numerosos caracteres morfoanatómicos. *Metacercarias*: fueron fijadas en Bouin entre portaobjetos y cubreobjetos bajo ligera presión, teñidas con carmín borácico de Grenacher y montadas en bálsamo del Canadá para su estudio microscópico.

Tabla I. Número de gasterópodos recolectados en los distintos puntos de estudio y analizados para la detección de primeros hospedadores intermediarios.
*Table I. Number of gastropods collected in the prospected areas and analysed in order to detect first intermediate hosts.*

| | A | B | C | D | E | F | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Otala punctata* | 243 | 418 | 60 | 12 | - | - | 733 |
| *Theba pisana* | 14 | 101 | 42 | 26 | 5 | 7 | 195 |
| *Pseudotachea splendida* | 10 | 12 | 223 | 80 | 17 | 9 | 351 |
| *Helix (C.) aspersa* | 5 | 23 | - | - | - | - | 28 |
| *Monacha cartusiana* | 49 | 67 | 20 | 5 | 8 | 1 | 150 |
| *Cernuella cespitum* | 14 | 4 | 9 | - | - | - | 27 |
| *Caracollina lenticula* | 5 | 8 | - | - | - | - | 13 |
| *Rumina decollata* | 4 | 107 | - | - | - | - | 111 |
| Total | 344 | 740 | 354 | 123 | 30 | 17 | 160 |

## RESULTADOS

**Primeros hospedadores intermediarios**: En la Tabla I se resume el número total de gasterópodos analizados, en los distintos puntos de estudio prospectados, para determinar su carácter de primer hospedador intermediario.

Es de destacar que únicamente un individuo de la especie *P. splendida* fue emisor de cercarias. Estas cercarias (A en Fig. 2) presentan un cuerpo lanceolado, ovalado [(186-287) 205 x (78-98) 83 µm], provisto de un muñón caudal (microcercas) y revestido por un tegumento espinulado. Como órganos de fijación actúan una ventosa oral subterminal ventral y un acetábulo localizado en posición ligeramente postecuatorial. A nivel postacetabular se presentan dos agrupaciones laterales de 6 células glandulares, cuyos conductos desembocan en la región apical de la ventosa oral. El aparato digestivo se inicia en la apertura bucal, situada en el fondo de la ventosa oral, seguida por una faringe voluminosa y un corto esófago, que se divide a nivel preacetabular para originar dos ciegos intestinales que sobrepasan el nivel acetabular medio. Un primordio genital granuloso se localiza a nivel postacetabular. El aparato excretor, de tipo "stenostoma", consta de 18 solenocitos, distribuidos según la fórmula 2[(3+3) +3], y de una vesícula excretora piriforme, en la que desembocan dos canales colectores principales.

Las características morfoanatómicas de estas cercarias son totalmente coincidentes con las propias de las cercarias de la familia Brachylaimidae descritas por autores como JOYEUX, BAER Y TIMON-DAVID (1932a, b, 1934), KRULL (1935), BALOZET (1937), ULMER (1951a, b, 1952), VILLELLA (1954), SIMÓN-VICENTE (1955a, b), TIMON-DAVID (1965), MACCHIONI (1968), ZDARSKA Y SOBOLEVA (1980a, b), ZDARSKA (1983), y MAS-COMA Y MONTOLIU (1986).

**Segundos hospedadores intermediarios**: En la Tabla II se expone el número total de gasterópodos disecados, procedentes de los distintos puntos de estudio, para determinar su posible carácter de segundo hospedador intermediario. Además, en dicha Tabla se indica la prevalencia de la fase larvaria de metacercaria en cada especie de gasterópodo y punto de estudio, así como la prevalencia total de infestación en cada zona de muestreo.

El estudio morfoanatómico de las metacercarias (B en Fig. 2) halladas en los gasterópodos evidencia que poseen un cuerpo ovalado [(1003-1814) 1300 x (245-648) 400 µm] cubierto por un tegumento fuertemente espinulado. La ventosa oral se dispone subterminal ventral

Tabla II. Prevalencia (%) de metacercarias *Brachylaima* en las especies de gasterópodos diseccionados procedentes de los puntos de estudio prospectados. N=nº de especímenes disecados.
*Table II. Prevalence (%) of* Brachylaima metacercariae *in dissected gastropods species from prospected areas. N=number of dissected specimens.*

| | *Otala punctata* | | *Theba pisana* | | *Pseudotachea splendida* | | *Helix (C.) aspersa* | | *Monacha cartusiana* | | *Cernuella cespitum* | | *Caracollina lenticula* | | *Rumina decollata* | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % |
| A | 236 | 12,7 | 14 | 7,1 | 2 | - | 5 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | 257 | 12,8 |
| B | 211 | 13,7 | 26 | 3,8 | 10 | - | 8 | - | 48 | - | 4 | - | 5 | - | 16 | - | 328 | 9,1 |
| C | 49 | 10,2 | 21 | - | 24 | 20,8 | - | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | 105 | 9,5 |
| D | 4 | - | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - |
| E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F | - | - | 4 | 25 | 9 | 11,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 13 | 15,4 |
| Total | 500 | 12,5 | 66 | 4,5 | 49 | 12,2 | 13 | 7,7 | 59 | - | 4 | - | 5 | - | 16 | - | | |

y el acetábulo se sitúa a nivel ligeramente pre-ecuatorial. El aparato digestivo incluye dos ciegos intestinales anchos y contorneados, que se prolongan a ambos lados del cuerpo hasta alcanzar la región posterior del mismo. El aparato reproductor se encuentra totalmente conformado, si bien no es funcional. Las gónadas, ovaladas, se sitúan en el tercio posterior del cuerpo, localizándose los dos testículos en tandem y el ovario en posición intertesticular. Las glándulas vitelógenas se disponen en dos campos laterales extracecalmente y se extienden desde el nivel acetabular hasta el primer testículo. El poro genital se sitúa ventralmente a nivel del tercio anterior del primer testículo. El útero se extiende hasta el nivel de la bifurcación intestinal.

Las metacercarias parasitan el riñón de sus hospedadores y sus características morfoanatómicas resultan concordantes con las propuestas por autores como SINITSIN (1931), JOYEUX *ET AL.* (1932a, b, 1934), ULMER (1951a, b, 1952), TIMON-DAVID (1953, 1965), VILLELLA (1954), SIMÓN-VICENTE (1955a, b), CRAGG, FOSTER Y VINCENT (1957), POJMANSKA (1959, 1961), TIMON-DAVID Y GOUZON (1961), MACCHIONI (1968), LEWIS (1969), ZDARSKA Y SOBOLEVA (1980b), MAS-COMA Y MONTOLIU (1986) y CRIBB (1990, 1992) para las metacercarias Brachylaimidae. La situación del poro genital permite su inclusión en la subfamilia Brachylaiminae Joyeux et Foley, 1930 y, dentro de ella, en el género *Brachylaima* Dujardin, 1843, siguiendo los criterios propuestos por TRAVASSOS Y KOHN (1966) y MAS-COMA Y GÁLLEGO (1975).

La distribución de braquiláimidos en el delta del Llobregat no resulta continua, ya que únicamente en cuatro de los seis puntos prospectados se han hallado gasterópodos terrestres parasitados por metacercarias. En estos cuatro biotopos la prevalencia global del braquiláimido, en los segundos hospedadores, es similar y osciló entre 15,4% y 9,1%. No se ha detectado ningún punto en concreto, entre los prospectados, donde la presencia del braquiláimido pueda ser considerada más importante (véase Tabla II).

Parecen observarse diferencias de interés a nivel de la prevalencia total de braquiláimido en cada una de las cuatro especies de gasterópodos segundos hospedadores (véase Tabla II). Esta prevalencia fue máxima en *Otala punctata* y algo inferior, pero muy similar, en *Pseudotachea splendida*, en tanto que *Helix (C.)*

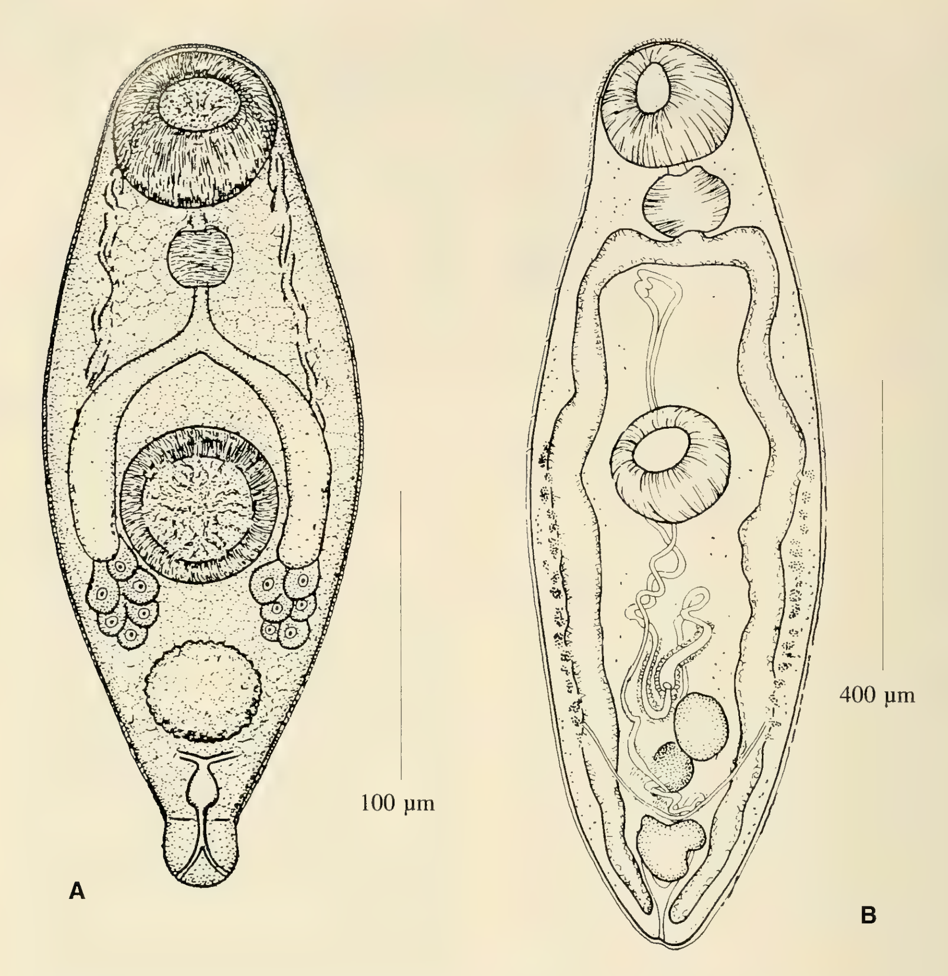



Figura 2. Estadios larvarios de braquiláimidos parásitos de gasterópodos terrestres en el delta del Llobregat. A: cercaria. B: metacercaria.
*Figure 2. Larval stages of brachylaimids parasitising terrestrial gastropods in the Llobregat Delta. A: cercaria. B: metacercaria.*

*aspersa* y *Theba pisana* parecen estar menos parasitados por el braquiláimido. Sin embargo, si se tiene en cuenta la prevalencia de la parasitación en cada especie de gasterópodo, considerando independientemente cada zona, puede observarse que la prevalencia máxima no corresponde siempre al mismo gasterópodo. Así, *H. (C.) aspersa* resulta ser la especie más parasitada en el punto A, en tanto que *O. punctata* lo es en el punto B, *P. splendida* en el C y *T. pisana* en el F. No obstante, *O. punctata* parece ser el gasterópodo que, fundamentalmente, soporta el estadio larvario de metacercaria en el ciclo biológico de los braquiláimidos en el delta del Llobregat, ya que esta especie se encuentra parasitada en tres de los cuatro puntos de estudio en que el braquiláimido está presente.

## DISCUSIÓN

Los estadios larvarios parásitos que concurren en el ciclo biológico de los digénidos Brachylaimidae en el delta del Llobregat emplean como hospedadores

diferentes especies de gasterópodos terrestres. Únicamente el helícido *Pseudotachea splendida* actúa como primer hospedador intermediario. Este gasterópodo no ha sido citado, hasta el momento, como emisor de cercarias de ninguna de las especies de braquiláimidos cuyos hospedadores intermediarios son conocidos y, por tanto, teniendo en cuenta la acusada especificidad que muestra la mayor parte de especies de Digenea respecto a su primer hospedador (EUZET Y COMBES, 1980), cabe apuntar la posibilidad de que los braquiláimidos en estudio constituyan una especie no descrita. La baja prevalencia del braquiláimido en su primer hospedador intermediario en el delta del Llobregat es comparable a las prevalencias presentadas por otras especies, tal y como ocurre en *Brachylaima suis*, cuya prevalencia está entre 0,5 y 1% según BALOZET (1937) en Túnez. SIMÓN-VICENTE (1955b) sólamente detecta nueve emisores de cercarias de *B. erinacei*, tras estudiar cerca de dos mil gasterópodos en los alrededores de León (España). POJMANSKA (1961) destaca la dificultad de detectar primeros hospedadores en el Parque de Bialowieza (Polonia) y en el mismo sentido se pronuncia MACCHIONI (1968) respecto a *B. fuscata* en Pisa (Italia). Más recientemente CRIBB (1990) encuentra prevalencias de 1-4% para cercarias *Brachylaima* no determinadas específicamente, en gasterópodos del sur de Australia. TIMON-DAVID Y TIMON-DAVID (1967) aportan la prevalencia conocida más alta para un *Brachylaemus*: 20% de los gasterópodos estudiados en un islote al sur de Marsella (Francia). También MAS-COMA Y MONTOLIU (1986) destacan la detección de 6% de primeros hospedadores de *B. ruminae* en la isla de Formentera (Pitiusas). En estos dos últimos casos, debe destacarse que el enclave geográfico estudiado es una isla (o islote) de reducidas dimensiones, en donde los fenómenos de insularidad pueden ejercer una decidida influencia, incrementando el índice de infestacion general de las especies hospedadoras (MAS-COMA, 1979).

Cuatro especies de gasterópodos actúan en el delta del Llobregat como segundos hospedadores de *Brachylaima*: *Otala punctata* (prevalencia global del digénido 12,5%), *Pseudotachea splendida* (12,2%), *Helix (C.) aspersa* (7,7%) y *Theba pisana* (4,5%). La prevalencia del digénido es, en estos hospedadores, muy superior a la detectada en el primer hospedador, hecho usual en los ciclos biológicos conocidos de otros *Brachylaima*, debido a su escasa especificidad respecto al segundo hospedador. En este sentido JOYEUX *ET AL.* (1934) encuentran infestaciones de *B. fuscata* entre 6 y 60% en helícidos de los alrededores de Marsella (Francia), en tanto que POJMANSKA (1961) halla metacercarias *Brachylaima* en 0,5-4,7% de gasterópodos del Parque de Bialowieza, cifras próximas a las encontradas en el delta del Llobregat. Prevalencias muy superiores, del orden del 90-100%, son halladas por BALOZET (1937), MACCHIONI (1968) y MAS-COMA Y MONTOLIU (1986) para metacercarias de *B. suis*, *B. fuscata* y *B. ruminae*, respectivamente.

Finalmente, debe indicarse que la intensa presión humana e industrial a que está sometido el delta del Llobregat contribuirá de forma decisiva a la inestabilidad del ciclo de los braquiláimidos en este enclave, evidenciada ya actualmente en la mínima presencia detectada de primeros hospedadores intermediarios.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Manuel Ballesteros y a D. Lluis Dantart del Departamento de Biología Animal de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona su colaboración en la determinación específica de los gasterópodos terrestres. Asímismo, agradecen a D. Manuel Bertrand Vergés, Presidente de la sociedad Ebysa propietaria de la finca prospectada, su consentimiento para la recolección del material malacológico. Este trabajo ha estado financiado, en parte, por el Proyecto PB 92-0517 de la DGICYT.

## BIBLIOGRAFÍA


BALOZET, L., 1937. *Brachylaemus suis* Mihi, 1936, trèmatode de l´intestin du porc. Role pathògene et cycle évolutif. *Archives de l´Institute Pasteur de Tunis*, 26: 36-67.

CRAGG, J. B., FOSTER, R. Y VICENT, M., 1957. Larval trematodes (Brachylaimidae) from the slugs *Milax sowerbii* (Ferussac), *Agriolimax reticulatus* (Muller) and *Arion lusitanicus* Mabille. *Parasitology*, 47: 396-404.

CRIBB, T. H., 1990. Introduction of a *Brachylaima* species (Digenea: Brachylaimidae) to Australia. *International Journal of Parasitology*, 20: 789-796.

CRIBB, T. H., 1992. The Brachylaimidae (Trematoda: Digenea) of Australia native mammals and birds, including descriptions of *Dasyurotrema* n. g. and four new species of *Brachylaima*. *Systematic Parasitology*, 22: 45-72.

EUZET, L. Y COMBES, C., 1980. Les problémes de l'espèce chez les animaux parasites. *Memoires de la Societé de Zoologie de France*, 40: 239-285.

FELIU, C., TORRES, J., GRACENEA, M. Y MONTOLIU, I., 1990. Noves dades sobre trematodes digènids paràsits de petits mamífers (Insectívors i Rosegadors) al Delta del Ebre. *Butlletí de la Institució Catalana d´Història Natural*, 58: 13-17.

GRACENEA, M., FELIU, C., MONTOLIU I., TORRES, J. Y GÁLLEGO, J., 1987. *Postorchigenes gymnesicus* Mas-Coma, Bargues et Esteban, 1981 (Trematoda: Lecithodentriidae) en micromamíferos del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). *Miscel. lania Zoológica*, 11, 51-54.

GRACENEA, M. Y MONTOLIU, I., 1992. El delta del Llobregat (N. E. de la Península Ibérica) como ecosistema aislado: Consideraciones bioecológicas sobre la helmintofauna de sus micromamíferos. En Hernández Rodriguez, S. (Ed) Córdoba: *In memoriam al Prof. Dr. D. Fco. de Paula Martínez Gómez*: 367-383.

JOYEUX, CH., BAER, J. G. Y TIMON-DAVID, J., 1932a. Le développement du trematode *Brachylaemus (Brachylaemus) nicolli* (Witemberg). *Comptes Rendus de Séances de la Societè Biologique*, 109: 464-466.

JOYEUX, CH., BAER, J. G. Y TIMON-DAVID, J., 1932b. Recherches sur le cicle évolutif des Trématodes du genre *Brachylaemus* Dujardin. (syn. *Harmostomum* Braun). *Comptes Rendus Hebdomadaires de Séances de l´Academie des Sciences*, 195 (21): 972-973.

JOYEUX, CH., BAER, J. G. Y TIMON-DAVID, J., 1934. Recherches sur les trematodes du genre *Brachylaemus* Dujardin (syn. *Harmostomum* Braun). *Butlletin de Biologie de France et Belgique*, 68 (4): 385-418.

KRULL, W. H., 1935. Some observations on the life history of *Brachylaemus virginiana* (Dickerson) Krull, N., 1934. *Transactions of the American Microscopical Society*, 54 (2): 118-134.

LEWIS, J. W., 1969. Studies on the life history of *Brachylaemus aesophagei* Shaldybin, 1953 (Digenea: Brachylaimidae). *Journal of Helminthology*, 43 (1/2): 79-98.

MACCHIONI, G., 1968. Segnalizione di nuovi molluschi ospiti intermediati di *Brachylaima fuscata* (Rudolphi, 1819). Riproduzione sperimentale del la infestatione nel colombo et nella tortora. *Atti della Società Italiana della Scienze Veterinaire*, 22: 746-749.

MAS-COMA, S., 1979. Parasitofauna insular. *Revista de la Real Academia de Farmacia de Barcelona*, 21: 1-28.

MAS-COMA, S. Y GÁLLEGO, J., 1975. Algunas consideraciones taxonómicas sobre las familias Brachylaemidae Joyeux et Foley, 1930 y Leucochloridiomorphidae Travassos y Kohn, 1966 (Trematoda: Brachylaemoidea). *Revista Ibérica de Parasitología*, 35 (3-4): 339-354.

MAS-COMA, S. Y MONTOLIU, I., 1986. The life cycle of *Brachylaima ruminae* n. sp. (Trematoda: Brachylaimidae), a parasite of the rodents. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 72: 739-753.

MONTOLIU, I., GRACENEA, M., VILLA, M. Y GONZÁLEZ-MORENO, O., 1991. Variedad y complejidad de los ciclos biológicos de Trematodos Digénidos establecidos en el Delta del Ebro. *Butlletí del Parc Natural del Delta de l´Ebre*, Deltebre, 6: 4-9.

NORDSIECK, H., 1987. Revision des Systems der Helicoidea (Gastropoda: Stylommatophora). *Archive für Molluskurkunde*, 118 (1/3): 9-50

NORDSIECK, H., 1993. Das System der paläarktischen Hygromiidae (Gastropoda: Stylommatophora: Helicoidea). *Archive für Molluskurkunde*, 122: 1-23.

POJMANSKA, T., 1959. Metacercariae of some Brachylaimidae (Trematoda) in land snails of the Bialowieza National Park. *Acta Parasitologica Polonica*, 7 (13/22): 343-369.

POJMANSKA, T., 1961. Investigations on the ocurrence and biology of trematodes of *Sorex araneus* L. in Bialowieza National Park. *Acta Parasitologica Polonica*, 9 (23): 305-330.

SIMÓN-VICENTE, F., 1955a. Nota previa sobre el ciclo experimental de un *Brachylaemus*. *Revista Ibérica de Parasitología*, 15, (tomo extra): 607-610.

SIMÓN-VICENTE, F., 1955b. *Brachylaemus* en infestación experimental y natural. *Revista Ibérica de Parasitología*, 15 (4): 301-320.

SINITSIN, D., 1931. Studien über die Philogenie der trematoden. V Revision of Harmostominae in the light of new facts from their morphology and the life history. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 3: 786-835.

TIMON-DAVID, J., 1953. Trématodes de la pie en Provence. *Annales de Parasitologie humaine et comparée*, 28 (4): 247-288.

TIMON-DAVID, J., 1965. Infestation expérimentale d´une Helicelle par huit espèces de trématodes digénétiques appartenant à quatre families différentes. *Annales de Parasitologie humaine et compareé*, 40 (2): 149-154.

TIMON-DAVID, J. Y GOUZON, B., 1961. Observations sur les formes larvaires d´un trématode du genre *Brachylaemus* parasite du rein de *Zonitoides algirus* L. *Annales de la Faculté de Sciences de Marseille*, 31: 27-38.

TIMON-DAVID, J. Y TIMON-DAVID, P., 1967. Observations sur un *Brachylaemus* (Trematoda, Digenea) parasite de Lariformes sur le littoral méditerranéen. *Annales de Parasitologie* (Paris), 42: 179-186.

TORRES, J., Y FELIU, C., 1990. El Delta del Ebro, un ecosistema especial en el NE de la Península Ibérica: Consideraciones helmintoecológicas en relación a las especies de micromamíferos. *Circular Farmacéutica*, 305: 25-34.

TRAVASSOS, L. Y KOHN, A., 1966. Lista dos generos incluidos na superfamilia Brachylaemoidea. *Das memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 64 (nº único): 11-33.

ULMER, M. J., 1951a. Studies of Brachylaemid metacercariae (Trematoda: Brachylaemidae). Morphological features of *Brachylaemus virginiana* metacercariae and migration route of cercariae in the second intermediate host. *The Anatomical Record*, 111 (3): 584.

ULMER, M. J., 1951b. *Postharmostomum helicis* (Leidy, 1847) Robinson 1949, (Trematoda), its life history and revision of the subfamily Brachylaeminae. *Part. I. Transactions of the American Microscopical Society*, 70 (4): 319-347.

ULMER, M. J., 1952. Morphological features of *Brachylaima virginianum* metacercariae (Trematoda: Brachylaimatidae), and migration route of the cercariae in the second intermediate host. *Iowa State College Journal of Science*, 27 (1): 91-103.

VILLELLA, J. B., 1954. The life history of *Brachylaima rhomboideum* (Sinitsin, 1931) (Trematoda: Brachylaematidae). *Dissertation Abstract International*, 14 (4): 745-746.

ZDARSKA, Z, 1983. Ultrastructure of the cercaria of *Brachylaemus aequans*. *Folia Parasitologica*, 30: 189-192.

ZDARSKA, Z. Y SOBOLEVA, T. N., 1980a. Histology and histochemistry of the cercaria and the sporocyst of *Brachylaimus aequans* (Looss, 1899). *Folia Parasitologica*, 27: 127-130.

ZDARSKA, Z. Y SOBOLEVA, T. N., 1980b. Scanning electron microscopy of the cercaria and metacercaria of *Brachylaimus aequans* (Looss, 1899). *Folia Parasitologica*, 27: 127-130.

Recibido el 12-XII-1994
Aceptado el 19-I-1995

Publicado en junio de 1995

IBERUS, 12 (2): 59-76, 1994

# *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758) y *Nassarius nitidus* (Jeffreys, 1867) (Gastropoda, Nassariidae), dos especies válidas de los mares de Europa

## *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758) and *Nassarius nitidus* (Jeffreys, 1867) (Gastropoda, Nassariidae), two valid species from the European seas

Emilio ROLÁN* y Ángel A. LUQUE**

RESUMEN

Se realiza un estudio comparativo de dos morfos del género *Nassarius* que conviven simpátricamente en la bahía de San Simón de la Ría de Vigo, estudiándose diversos caracteres de la concha, protoconcha, rádula y de las puestas y algunos aspectos de su comportamiento. Se concluye que se trata de dos especies diferentes, que se corresponden con *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758) y *Nassarius nitidus* (Jeffreys, 1867). Se comenta la distribución de ambas especies en las costas europeas y africanas; *N. nitidus* presenta tres morfos que no muestran diferencias importantes.

ABSTRACT

A comparative study of two sympatric morphs of the genus *Nassarius* from the San Simón Bay, Ría de Vigo, is carried out; several characters of the shell, protoconch, radula and spawn and some aspects of the behaviour are compared. It is concluded that they are two different species corresponding with *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758) and *Nassarius nitidus* (Jeffreys, 1867). The distribution of both species in the European and African coasts is commented; within *N. nitidus* three morphs, which show no significant differences, can be distinguished.

PALABRAS CLAVE: Gasterópodos, *Nassarius*, taxonomía, Europa.
KEY WORDS: Gastropoda, *Nassarius*, taxonomy, Europe.

## INTRODUCCIÓN

*Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758) es una especie que vive en fondos de arena o de fango, desde el nivel intermareal hasta 30 o más metros de profundidad. Su área de distribución se extiende desde Noruega (Trondheim) (HØISAETER, 1986) hasta Canarias (NORDSIECK Y GARCÍA-TALAVERA, 1979) y Agadir (Marruecos) (PASTEUR-HUMBERT, 1962), incluyendo el Mediterráneo y Mar Negro (MILASCHEVICH, 1916).

Bajo el nombre *Nassarius reticulatus* se han incluido diversas poblaciones con diferentes caracteres conquiliológi-

* Cánovas del Castillo, 22; 36202 Vigo (Pontevedra).
** Laboratorio de Biología Marina; Departamento de Biología; Universidad Autónoma; 28049 Madrid.

cos y gran variabilidad, incluso intrapoblacional. Esto hizo que algunos autores, basándose en las diferencias de la concha, creasen un gran número de nombres específicos, subespecíficos e infrasubespecíficos. Aunque muchos de estos nombres se dieron a variedades o formas, a las que nunca se asignó al nivel especie, CERNOHORSKY (1984) y SABELLI, GIANNUZZI-SAVELLI Y BEDULLI (1990) relacionan nada menos que cuarenta nombres en la sinonimia de *Nassarius reticulatus*.

La mayor parte de los autores ha considerado una sola especie válida (*N. reticulatus*) (CERNOHORSKY, 1984; FRETTER Y GRAHAM, 1984; SABELLI *ET AL.*, 1990, entre los más recientes), aunque ótros han defendido la existencia de más de una especie. Así, JEFFREYS (1867) describió *Nassa nitida*, señalando sus diferencias con *Nassa reticulata* e indicando que vive en fondos fangosos y aguas salobres (estuarios). LOCARD (1887) considera ocho especies dentro del grupo de *Nassa reticulata*, seis de ellas nuevas. Otros autores consideran la existencia de una forma de una única especie a la que denominan en general *nitida* Jeffreys, 1867, o *mammillata* Risso, 1826 (BUCQUOY, DAUTZENBERG Y DOLLFUS, 1882-86; PALLARY, 1900; GIGNOUX, 1913; DAUTZENBERG Y FISCHER, 1925; PAULUS, 1951; MARS, 1966; PARENZAN, 1970; SABELLI Y SPADA, 1977; POPPE Y GOTO, 1991). Ótros, como MCANDREW (1850, p. 267), reconocen en la Ría de Vigo la existencia de ejemplares distintos que habitan en ciertas zonas ("ordinary form in sand, dark coloured undulated var. in mud"), aunque sin utilizar nuevos nombres, o señalan que, en aguas salobres o estuarios, existe la forma o variedad *nitida* (NOBRE, 1938-40; MCMILLAN, 1968; FRETTER Y GRAHAM, 1984; GRAHAM, 1988). COLLYER (1961) señala diferencias bioquímicas entre *N. reticulatus* y *N. nitidus*. MARS (1966) discute la validez de *N. nitidus*, afirmando que no se pueden encontrar dos series claras de *N. reticulatus* y *N. nitidus*, y que la ornamentación de las conchas de ambas especies está influenciada por vivir en zonas diferentes. D'ANGELO Y GARGIULLO (1979) consideran dos subespecies en el Mediterráneo: *Nassarius reticulatus reticulatus* y *N. reticulatus mammillatus* (Risso, 1826). BINI (1987) señala la presencia de ejemplares subfósiles de la segunda subespecie en el Lago di Paola (Italia) y comenta e ilustra sus diferencias conquiliológicas con la subespecie nominal, aunque concluye que se trata de dos poblaciones (atlántica y mediterránea) de la misma especie.

De todos los autores mencionados, sólo JEFFREYS (1867) separa claramente *N. nitidus* de *N. reticulatus*. Este autor, además de describir detalladamente las conchas, describe el animal de ambas especies y menciona que en algunas localidades coexisten las dos sin que existan formas intermedias. ROLÁN (1983) afirma la existencia de dos especies dentro del grupo, basándose en la existencia de dos poblaciones simpátricas distintas, sin formas intermedias, en la bahía de San Simón (Ría de Vigo), a las que denomina *Hinia reticulata* e *Hinia servaini* (LOCARD, 1887).

Entre los trabajos sobre *Nassarius reticulatus* que tratan aspectos distintos a la concha, BANDEL (1977, 1984) y FINET, WÜEST Y MAREDA (1992) describen e ilustran la rádula; FRETTER Y GRAHAM (1962, 1984), describen la anatomía; JEFFREYS (1867), ANKEL (1929), BOUCHET, DANRIGAL Y HUYGHENS (1978) y TALLMARK (1980), las cápsulas ovígeras, y PELSENEER (1911), LEBOUR (1931, 1937), FRANC (1946), THORSON (1946), GOMOIU (1964), FIORONI (1965), THIRIOT-QUIÈVREUX (1969), FRETTER Y PILKINGTON (1970), FRETTER Y SHALE (1973), RASMUSSEN (1973) y FRETTER Y GRAHAM (1984), los huevos y los estados larvarios. BARNETT, HARDY Y WATSON (1980) realizaron experimentos sobre la elección del lugar de colocación de la puesta. PAYNE Y CRISP (1989) estudiaron la histología del esófago posterior; CRISP (1971, 1972), los receptores epiteliales; RUTHENSTEINER Y SCHAEFER (1991), los protonefridios y riñones larvarios; HENSCHEL (1932), el olfato y la localización del alimento; WEBER (1924), la conducta; LAMBECK (1982, 1984), diversos aspectos ecológicos. En algunos de estos trabajos el nombre *N. reticulatus* se

aplica posiblemente a una especie distinta, como se verá a continuación.

El principal objetivo de este trabajo es comprobar la sugerencia de ROLÁN (1983), de que las dos poblaciones de *Nassarius reticulatus* encontradas en la bahía de San Simón (Vigo) corresponden a especies diferentes. El segundo objetivo es estudiar algunas de las "formas" de *N. reticulatus* de las aguas europeas y africanas y establecer su posición taxonómica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la primera parte del estudio se utilizaron casi ochocientos ejemplares de las dos poblaciones simpátricas de la bahía de San Simón, situada en la parte más interna de la Ría de Vigo, comparando los siguientes caracteres:

- concha: coloración, coloración de la abertura, callo columelar, número de costillas axiales y de cordones espirales de la última vuelta, número de estrías del canal sifonal, perfil de la espira, ángulo apical, sutura, perfil, curvatura y dientes del labio externo y relación anchura/longitud.
- protoconcha: al carecer de microescultura, sólo se comparó el número de vueltas de espira (a partir del núcleo, según la técnica de medición de VERDUIN, 1977).
- animal: coloración.
- rádula: tamaño y forma de las cúspides del diente central.

Ambas poblaciones fueron estudiadas inicialmente en condiciones naturales, con atención especial al hábitat, a las puestas y a la forma de alimentación. Se realizaron experimentos sobre la velocidad de detección y localización del alimento en acuario, utilizando dos acuarios de 30 litros, con agua de mar procedente de la localidad de estudio, fondo de arena y similares condiciones de temperatura e iluminación. En estos experimentos se emplearon dos series de 30 ejemplares de cada población, en dos épocas diferentes (Enero-Febrero y Mayo-Junio). Las puestas (tamaño, forma y número de huevos y de cápsulas ovígeras) y el comportamiento de puesta fueron también estudiados en acuario, en las mismas condiciones.

Todos los ejemplares estudiados fueron recogidos del mismo lugar de la bahía de San Simón, en las proximidades de la isla del mismo nombre, en fondos de arena fangosa con *Ulva lactuca* a 2 m de profundidad. Esta zona tiene escaso hidrodinamismo, poca profundidad y variaciones de salinidad relativamente grandes, que oscilan en superficie entre 24,16‰ (Diciembre) y 36,1‰ (Junio) (valores en la boca de la Ría de Vigo en esos mismos meses, 29,90‰ y 35,03‰, respectivamente). En verano (Junio-Septiembre), la diferencia de salinidad entre ambas zonas es inferior al 1,1‰ (generalmente es mayor en la bahía de San Simón), mientras que de Octubre a Diciembre la salinidad de la bahía de San Simón puede llegar a ser inferior a la de la boca de la ría del 2 a más del 5‰. En épocas de lluvias intensas, se ha llegado a medir en dicha bahía una salinidad en superficie del 3,46‰ (datos de salinidad tomados de PÉREZ, RÍOS, FRAGA Y MOURIÑO, 1985).

Para la segunda parte del estudio se estudiaron ejemplares de numerosas localidades, obtenidos de recolecciones propias o por cesión o préstamo de otros malacólogos. Este material se separó en grupos de acuerdo con las características morfológicas de la concha, basándose en las diferencias observadas en la primera parte del estudio.

Abreviaturas:

BMNH: The Natural History Museum (Londres).
MNHN: Muséum Nationale de Histoire Naturelle (París).
Material examinado: conchas, salvo que se indique "e" (ejemplares).

## RESULTADOS

El estudio del material de la bahía de San Simón mostró la existencia de dos morfos (A y B) de *N. reticulatus* con claras diferencias, que se resumen en la Tabla I.

Tabla I. Diferencias entre los dos morfos (A y B) de *Nassarius reticulatus* de la bahía de San Simón (Vigo).
*Table I. Different features of the two morphs (A and B) of* Nassarius reticulatus *from Bahía de San Simón (Vigo).*

| **Carácter** | **Morfo A** | **Morfo B** |
|---|---|---|
| Coloración de la concha | Crema | Violácea |
| Coloración interior de la abertura | Blanca | Violácea |
| Callo columelar (Fig. 1, 6B-C) | Blanco | Translúcido |
| Costillas axiales última vuelta (n= 30) (máx.-mín.) | $\bar{x}$= 20,09 (16-23), $x_{\sigma-1}$= 1,94 | $\bar{x}$= 15,21 (11-19), $x_{\sigma-1}$= 1,55 |
| Número de cordones espirales última vuelta | 12-14 | 11-13 |
| Número de estrías en el canal sifonal | 4-5 | 3 |
| Perfil de la espira | Casi rectilíneo | Ligeramente convexo |
| Angulo apical (n= 30) | $\bar{x}$= 55,68°, $x_{\sigma-1}$= 5,51 | $\bar{x}$= 48,48°, $x_{\sigma-1}$= 5,69° |
| Sutura | Poco marcada | Algo escalonada |
| Perfil del labio externo | Con doble ondulación | Sin doble ondulación |
| Curvatura del labio externo | Parte superior rectilínea | Curvada uniformemente |
| Dientes del labio externo | Desiguales, un central prominente (a veces, dos) (Figs. 2A-B) | Casi iguales (a veces, uno ligeramente mayor) (Figs. 2C-D) |
| Angulo de la abertura con el canal sifonal | Agudo o recto (Figs. 2E, G) | Casi siempre obtuso (Figs. 2F, H) |
| Protoconcha | Generalmente conservada | Generalmente erosionada |
| Número de vueltas de espira de la protoconcha | Algo más de dos (Fig. 3A) | Inferior a dos (Fig. 3D-F) |
| Coloración del animal | Siena claro, con manchitas amarillas y negruzcas irregulares | Manchas amarillas y negras mezcladas por igual |
| Coloración del sifón | Generalmente, clara | Casi siempre negruzco |
| Cúspides del diente central de la rádula | Puntiagudas, central mayor (Fig. 4A) | Algo curvadas, de igual longitud (Fig. 4B) |
| Forma de la cápsula ovígera | Casi discoidal (Figs. 4C-F, J) | Más altas que anchas (Figs. 4G-I) |
| Dimensiones de la cápsula ovígera (n= 20) | $\bar{x}$= 4,07 x 3,25 mm | $\bar{x}$= 2,65 x 1,72 mm |
| Número de huevos por cápsula (n= 15) (máx.-mín.) | $\bar{x}$= 275 (330-170) | $\bar{x}$= 92 (130-47) |

El morfo A tiene la coloración de la concha de color más claro (crema, amarillento o castaño muy claro), presentando ocasionalmente manchas o líneas de puntos castaños y una zona sutural o subsutural un poco más oscura; el callo columelar es blanco y el número de costillas axiales en la última vuelta de espira es mayor. El morfo B tiene una coloración oscura, con tonos violáceos, mostrando a veces una banda clara en la parte superior de la última vuelta y otras oscuras por arriba y debajo; el callo columelar transparenta la coloración de la concha y las costillas axiales son menos numerosas. A estas diferencias conquiliológicas se añaden las demás señaladas en la Tabla I, y las referentes al animal, la rádula y la puesta, que también se resumen en dicha tabla.

La puesta consiste en cápsulas ovígeras aplanadas y con un ligero estrecha-

miento cercano a la base de fijación. Las cápsulas ovígeras depositadas en acuario del morfo A (Figs. 4 C-F, J) tienen forma casi discoidal, pudiendo ser la altura y la anchura bastante similares, e incluso predominar la anchura sobre la altura (si se exceptúa la zona apical elevada) en las puestas de ejemplares muy grandes; las dimensiones medias de la cápsula ovígera son 4,07x3,25 mm. Por el contrario, las cápsulas ovígeras del morfo B (Figs. 4G-I) son más pequeñas (media 2,65x1,72 mm) y, de forma constante, más altas que anchas. El número de huevos en 15 cápsulas recogidas al azar en acuario para cada uno de los dos morfos también muestra diferencias significativas (275 huevos de media para el morfo A y 92 para el B, con máximos y mínimos de 330-170 y 130-47, respectivamente). En condiciones naturales, se han encontrado cápsulas de mayor tamaño y con mayor número de huevos (máximos de hasta 738 en el morfo A y 239 en el B) que las puestas obtenidas en acuario. Los ejemplares del morfo A mantenidos en acuario depositan las cápsulas en cualquier nivel y tipo de superficie, en forma de una hilera bastante regular (Fig. 4J), mientras que los del morfo B escogen para sus puestas zonas de penumbra y superficies lisas, depositando las cápsulas de forma más desordenada.

En acuario, los ejemplares de ambos morfos se mantenían enterrados en la arena la mayor parte del tiempo, con el sifón sobresaliendo del fondo. Cuando se introducía algo de comida, los animales la percibían y emergían de la arena, dirigiéndose hacia ella con rapidez. El tiempo de reacción observado en cinco experimentos a partir de la introducción en el acuario de un poco de carne picada o poliquetos troceados (*Nereis diversicolor*) fue distinto en los dos morfos. Los primeros movimientos de los ejemplares enterrados del morfo A se iniciaron entre 4 y 10 segundos después de la introducción y, entre 20 y 30 segundos, todos los animales estaban en movimiento hacia el alimento. En el morfo B, los primeros movimientos eran más tardíos (20-40 segundos), y hasta dos minutos después no había un movimiento generalizado. Sorprende que existan diferencias en la velocidad de detección y captura de alimento, ya que esto situaría a uno de los morfos en desventaja en relación al otro. Independientemente de que sus preferencias alimenticias puedan ser diferentes, se comprobó posteriormente que en condiciones naturales ocupaban lugares un poco distintos dentro de la misma zona: A se encontraba en zonas de arena al descubierto, mientras B predominaba en las zonas cubiertas por *Ulva lactuca.*

## DISCUSIÓN

Las diferencias observadas entre diferentes caracteres independientes de los dos morfos simpátricos y sin formas intermedias de la Ría de Vigo, permiten concluir que se trata de dos especies diferentes. Esta conclusión viene apoyada por los resultados obtenidos del estudio de 20 alozimas en ambas poblaciones (San Juan y Pérez Lozano, com. pers.).

La especie A tiene una coloración, forma y dibujo que se corresponde con la especie conocida generalmente como *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758), y con las características de los posibles sintipos, depositados en la Linnean Society de Londres.

A la segunda especie se le asigna el nombre *N. nitidus* (Jeffreys, 1867), aunque existen ligeras diferencias morfológicas con el holotipo de esta especie, que se comentarán más adelante.

A continuación se discuten la nomenclatura, las diferentes variedades encontradas de cada especie y sus áreas de distribución. Se han incluído en las respectivas sinonimias únicamente aquellos sinónimos posteriores cuyo material tipo ha sido estudiado, o los que, de acuerdo con su descripción e ilustración originales, pertenecen inequívocamente a una de las dos especies. Una revisión completa de los sinónimos posteriores de *N. reticulatus* y *N. nitidus* queda fuera de los objetivos de este trabajo.

## *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758) (Fig. 1A-N, Fig. 5A-H)

*Buccinum reticulatum* Linnaeus, 1758. *Syst. Nat.*, ed. 10: 740.
*Nassa isomera* Locard, 1886. *Prodr. malac. franç. Cat. gen. moll. viv. Fran. Moll. mar.*: 135, 549.
*Nassa isomera* Locard, 1886: Locard, 1887. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 33: 41, fig. 8.
*Nassa (Hinia) reticulata-gaditana* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 292.
*Nassa (Hinia) reticulata-feretypica* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 292.
*Nassa (Hinia) reticulata-diminuta* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 292.

**Material examinado**: Irlanda: 6, Gaillimh; Gran Bretaña: 3, Shollamus, Skye (Escocia); 3, Oxwich, Gowan (Gales); 6, Marazzon, Nounts Bay, Penzance (Cornualles); 2, Portland Harbour, Weymouth (Dorset); 1 e, Ferrybridge, Weymouth (Dorset); 4, Brighton; Francia: 5, Erquy (Bretaña); 4, Sokoa, St. Jean de Luz; MNHN (colección Locard): *Nassa bourguignati* Locard, 1887: 2 sintipos, Ile de Re; 1, Le Cannet; 1 sintipo, Roscoff; 1 sintipo, Finistère; 1 sintipo, Le Pouliquen; 2 sintipos, Brest; *Nassa isomera* Locard, 1886: 1 sintipo, Dunkerque; Península Ibérica: 1, Santander; 6 e, San Esteban (Oviedo); 7 e y 3, Ría de Ribadeo (Oviedo); 4, Vegadeo (Asturias); 1, Ría de Miño (La Coruña); 1, Ría de Ortigueira (La Coruña). 8, Cee (La Coruña); 2 e, Ría de Pontedeume (La Coruña); 20, Aguiño, Santa Eugenia de Ribeira (La Coruña); más de 100, Pobra do Caramiñal (La Coruña); más de 300 e, Bahía de San Simón, Redondela (Pontevedra); más de 100 e, laguna de Bouzas, Vigo (Pontevedra); más de 100 e, Cabo Estai, Vigo (Pontevedra); más de 100 e, Canido, Vigo (Pontevedra); 40 e, O Bao, Vigo (Pontevedra); 30 e, Monteferro, Panxón (Pontevedra); 35 e, Islas Cíes (Pontevedra); más de 100 e, Baiona (Pontevedra); 30 e, Santa María de Oya (Pontevedra); 55 e, A Guarda (Pontevedra); 5, Aveiro (Portugal); 10, Cascais (Portugal); 7 e, Troia de Setubal (Portugal); 12 e, Albufeira, Algarve (Portugal); 22 e, Faro, Algarve (Portugal); 3 e, Punta Carnero, Algeciras (Cádiz); 16 e, Fuengirola (Málaga); 3, Isla de Alborán; 5, Cabo de Palos, Murcia; 58 e, Bahía de Almería; 3 e, San Carlos de la Rápita (Tarragona); 7, Tarragona; 104 e, Vilassar del Mar (Barcelona); Islas Canarias: 3 e, Santa Cruz de la Palma; más de 300 e, dársena sur del puerto, Santa Cruz de Tenerife; 1, Norte de Gran Canaria; Marruecos: 7 e y 1, Casablanca; Archipiélago de Cabo Verde: 1, Bahía de Porto Mindelo, Isla de San Vicente; Argelia: MNHN (colección Locard): *N. bourguignati*: 3 sintipos, Orán.

**Discusión**: Algunos ejemplares de varias localidades tienen un número de costillas axiales inferior al habitual, pero de un grosor similar (Figs. 1D, 5F y H), y podrían identificarse erróneamente como *Nassarius nitidus*. Estos ejemplares aparecen de forma aislada en la mayoría de las poblaciones, aunque en algunas son más frecuentes; sin embargo, el resto de los caracteres es igual a las demás conchas de la misma zona y siempre existen ejemplares intermedios. Por tanto, el número de costillas axiales es un carácter muy variable y, por sí solo, no permite separar *N. reticulatus* de *N. nitidus*.

La protoconcha tiene algo más de dos vueltas de espira (Fig. 3A, B y J), con la única excepción de los ejemplares de Canarias (Fig. 3C) que, además de tener una concha más pequeña, pueden tener dos vueltas de protoconcha o un poco menos. ROLÁN (1986) señala en otra especie del género (*N. incrassatus*) la existencia de una pequeña pero constante diferencia en el número de vueltas de la protoconcha entre los ejemplares del Norte de la Península Ibérica y los del Sur y Canarias, lo que podría estar relacionado con un acortamiento de la etapa pelágica. En cuanto al tamaño, aunque en Canarias hay ejemplares adultos con dimensiones muy reducidas (inferiores a 10 mm) (Fig. 5G), también existen otros de hasta 22 mm, por lo que probablemente se trate de variaciones debidas a distintas condiciones ambientales. Ambas diferencias no parecen ser suficientes para considerar a los ejemplares canarios como una subespecie.

La descripción original, y la ilustración y localidad (Dunkerque) del ejemplar ilustrado posteriormente por LOCARD (1887), así como los caracteres del único sintipo estudiado de *Nassa isomera* Locard, 1886, procedente de la misma localidad, coinciden con los de *Nassarius reticulatus*, por lo que este nombre se




Figura 1. A-N. *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758). A: Canido, -10 m, Ría de Vigo; B, C: Monteferro, -30 m, Ría de Vigo; D, E: Cabo Estai, intermareal, Ría de Vigo; F-N: Bahía de San Simón, -2 m, Ría de Vigo. O-X. *Nassarius nitidus* (Jeffreys, 1867), Bahía de San Simón, -2 m, Ría de Vigo. Escala 10 mm.

*Figure 1. A-N.* Nassarius reticulatus (Linnaeus, 1758). *A: Canido, -10 m, Ría de Vigo; B, C: Monteferro, -30 m, Ría de Vigo; D, E: Cabo Estai, intertidal, Ría de Vigo; F-N: Bahía de San Simón, -2 m, Ría de Vigo. O-X.* Nassarius nitidus *(Jeffreys, 1867), Bahía de San Simón, -2 m, Ría de Vigo. Scale bar 10 mm.*

considera sinónimo. Once de los sintipos examinados de *N. bourguignati* Locard, 1887, corresponden a *Nassarius reticulatus*; sin embargo, la descripción original, ilustración y localidad del ejemplar ilustrado (Etang de Thau, Hérault) de *N. bourguignati* corresponden a *Nassarius nitidus*, así como otros nueve sintipos. En nuestra opinión, pues, *Nassa bourguignati* debe considerarse sinónimo de *Nassarius nitidus*. Las tres variedades que ilustra MONTEROSATO (1912) indicadas en la sinonimia, corresponden a esta especie, a juzgar por la ilustración y la localidad.

**Area de distribución**: *N. reticulatus* es una especie atlántica que llega a alcanzar Marruecos y Canarias, y que sólo se encuentra en la parte occidental del Mediterráneo (el punto más interior del Mediterráneo en el que ha sido hallada es Vilassar de Mar). Los tres sintipos de *N. bourguignati* Locard, 1887, procedentes de Orán, precisan confirmación, al igual que la cita de MORÁN, GIL, CALVO Y LUQUE (1989) de *Nassarius reticulatus* en las Islas de Cabo Verde. En este último caso, se trata de conchas vacías encontradas en una zona portuaria a la que pudieron llegar transportadas por barcos procedentes de otras áreas.

*N. reticulatus* aparece en simpatría con *N. nitidus* en diversas localidades: estuarios de los ríos Orwell y Thames (JEFFREYS, 1867), Ría de Ferrol y Ría de Vigo (ROLÁN, 1983) y Almería (MORENO, 1984); Ría de Aveiro y Faro (Portugal), Casablanca (Marruecos), San Carlos de la Rápita (Tarragona) y Vilassar del Mar (Barcelona) (observaciones personales). En estas localidades, las dos especies se diferencian claramente, y no existen formas intermedias.

## *Nassarius nitidus* (Jeffreys, 1867) (Fig. 1O-X, Fig. 5I-Z)

*Nassa nitida* Jeffreys, 1867. *Brit. Conch.*, 4: 349.
*Nassa reticulata* var. *curta* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, 1882. *Moll. mar. Roussillon*: 51 (non Gould, 1850).
*Nassa reticulata* var. *depicta* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, 1882. *Moll. mar. Roussillon*: 51.
*Nassa reticulata* var. *rosea* Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, 1882. *Moll. mar. Roussillon*: 51.
*N. interjecta* Locard, 1886. *Prodr. malac. franç. Cat. gen. moll. viv. Fran. Moll. mar.*: 136, 550.
*N. servaini* Locard, 1887. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 33: 29, fig. 2.
*N. rochebrunei* Locard, 1887. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 33: 31, fig. 3.
*N. interjecta* Locard, 1886: Locard, 1887. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 33: 33, fig. 4.
*N. bourguignati* Locard, 1887. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 33: 37, fig. 6.
*N. poirieri* Locard, 1887. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, 33: 40, fig. 7.
*Nassa pontica* Kobelt, 1887. *Icon. schal. europ. Meeresconch.*: lám. 24, figs. 16-18.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *syracusana* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 292, lám. VII, fig. 7.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *major* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 292, lám. VII, fig. 7.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *curta* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 292, lám. VII, fig. 9.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *propria* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293, lám. VII, fig. 12.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *vera* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *tricolor* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293, lám. VII, fig. 2.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *stagnalis* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *gratiosa* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293, lám. VII, fig. 15.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *lacunaris* (= *clodiensis* Monterosato, mss) Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 290, 293, lám. VII, fig. 3.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *lacunaris-elongata* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): lám. VII, fig. 4.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *tiesenhauseni* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293, lám. VII, fig. 5.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *valentina* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293, lám. VII, fig. 14.
*Nassa (Hinia) mamillata* var. *pontica* Monterosato, 1912. *Journ. Conchyl.*, 59 (4): 293, lám. VII, fig. 4.




Figura 2. A-D. Dientes del labio externo de la abertura de ejemplares de la Ría de Vigo. A, B: *Nassarius reticulatus*; C, D: *Nassarius nitidus*. E-H. Ángulo del borde basal externo de la abertura con el canal sifonal de ejemplares de la Ría de Vigo. E, G: *Nassarius reticulatus*; F, H: *Nassarius nitidus*.
*Figure 2. A-D. Outer lip teeth of shells from Ría de Vigo. A, B:* Nassarius reticulatus; *C, D:* Nassarius nitidus. *E-H. Angle between outer lip basal margin and siphonal notch of shells from Ría de Vigo. E, G:* Nassarius reticulatus; *F, H:* Nassarius nitidus.

**Material examinado**: MORFO 1 (Figs. 1 O-X, 5 I-M): Holanda: 60 e, Schouwen-Duiveland, Bruinisse, Zealand; Francia: MNHN (colección Locard): *Nassa bourguignati*: 1 sintipo, La Seyne; 2 sintipos, Guèthary; 1 sintipo, Arcachon, Gironde; *Nassa servaini*: 3 sintipos, Concarneau; 3 sintipos, D'Oleron; 1 sintipo, Menton (Alpes); 3 sintipos, Granville (Mancha); 3 sintipos, Royan, Charente (fósiles); *Nassa rochebrunei*: 1 sintipo, Saint Malo, Manche; *Nassa nitida*, 2, Royan; Península Ibérica: 7, Bahía de Santander; 3, Puentedeume (La Coruña); 4, Ortigueira (La Coruña); 4, Ría de Ortigueira (La Coruña); 12 e, Arcade, Redondela (Pontevedra); más de 300 e, Bahía de San Simón, Ría de Vigo (Pontevedra); 13, Ría de Aveiro (Portugal); 4 e, San Carlos de la Rápita; Mediterráneo: (MNHN, colección Locard): *Nassa servaini*: 1 sintipo, Roussillon; 2 sintipos, Cap Sicié; 1 sintipo, Cannes. *N. bourguignati*: 2 sintipos, Bóuches du Rhone, Marsella; 1, Saint Henri (Bóuches du Rhone); 1 sintipo, Etang de Thau, Herault; 1 sintipo, Nice, Alpes Maritimes.
MORFO 2 (Fig. 5 N-O): Italia: MNHN (colección Locard): *Nassa nitida*: 3, Lac Fussaro (Italia); Francia: MNHN (colección Locard): 2, Loucate (Aude); 1, Cap Sicié; 3, Marsella; Península Ibérica: 7, Santander; 4 (subfósiles), Cee (La Coruña); 4 (subfósiles), Ortigueira; 6 (subfósiles), Rande, Moaña (Pontevedra); 4, Ría de Aveiro (Portugal); 1, Faro (Portugal); 5, Vilassar del Mar (Barcelona); 29 e, San Carlos de la Rápita (Tarragona); 68 e, Puerto de Alfaques (Tarragona); 1, Bahía de Almería.
MORFO 3 (Fig. 5 P-Z): Turquía: 30, Marmara Denizi, Lapseki; 2, Antalya; Bulgaria: 1, Mamaia; más de 100, Szozopol; 12, Burgas, Szozopol; 4 Kamcsija; 2, Sovjetunio, Jevpatoria; 2, Varna; 1, Arkutine; 2, Curile, Dumarii; 2, Losopol, Fladivana; Grecia: 3, Porto Lago, Thracia; 5, Thessalonikoskolpos (Methoni); 1 e, Itea; Italia: 2, Trieste; 1, Lido, Venezia; 15, Grado; 4 e, Chioggia; 4 e, Porto Corsini; 2, Gorizia; Francia: MNHN (colección Locard): *Nassa bourguignati*: 1, La Seyne; 1, Marsella; Península Ibérica: 1, San Carlos de la Rápita; 1, Almería; 1, Mallorca; 2 e, Bahía de Málaga; 10 e, Faro; 1 e, Ria Formosa, Algarve; 1, Pontedeume (La Coruña); Marruecos: 2, Casablanca.

**Discusión**: Entre los nombres disponibles que podrían aplicarse a esta especie, se hallan los siguientes:

*Buccinum pullus* Pennant, 1777. *Brit. Zool.*, 4: 20 (non Linnaeus, 1758).

*Buccinum vulgatum* Gmelin, 1791. *Syst. Nat.*, ed. 13: 3496. La descripción original es ambigua y el nombre ha sido considerado por diversos autores como sinónimo de *N. reticulatus*. Los tipos no han podido localizarse y las localidades citadas en la descripción original (Mediterráneo, Islas Británicas, Canarias y Azores) podrían corresponder a cualquiera de las dos especies.

*Buccinum nassula* von Salis, 1793. *Reis. versch. Prov. König. Neapel*: 367. La descripción original y la localidad (Tarento) podrían corresponder a esta especie, pero alude a una figura irreconocible de Gualtieri y los tipos no han podido localizarse.

*Buccinum anglicum* Röding, 1798. *Mus. Bolten.*: 111 (non Gmelin, 1791).

*Buccinum porcatum* Röding, 1798. *Mus. Bolten.*: 111 (non Gmelin, 1791).

*Buccinum chrysostomum* Röding, 1798. *Mus. Bolten.*: 112. No hay descripción y se hace referencia a una figura de Lister que corresponde claramente a *Nassarius reticulatus*.

*Buccinum hepaticum* Montagu, 1803. *Test. Brit.*: 243, lám. 8, fig. 1. Los tipos no se encuentran en el Museo de Exeter (David Bolton, 1994, com. pers.), pero la

(Página derecha). Figura 3. Protoconchas (la flecha marca el punto de comienzo de la teloconcha). A-C, J: *Nassarius reticulatus*. A: San Simón, Ría de Vigo; B: Vilassar de Mar (Barcelona); C: Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias); J: Canido, Vigo. D-I: *Nassarius nitidus*. D: morfo "*servaini*", San Simón, Ría de Vigo; G: morfo "*nitida*", Vilassar de Mar; H: morfo "*mammillata*", Bulgaria (Mar Negro); I: morfo "*mammillata*", Venecia, Italia (Mar Adriático). Escala 0,1 mm.
*(Right page). Figure 3. Protoconchs (the arrow shows the initial point of teleoconch). A-C, J:* Nassarius reticulatus. *A: San Simón, Ría de Vigo; B: Vilassar de Mar (Barcelona); C: Santa Cruz de Tenerife (Canary Islands); J: Canido, Vigo. D-I:* Nassarius nitidus. *D: morph* "servaini", *San Simón, Ría de Vigo; G: morph* "nitida", *Vilassar de Mar; H: morph* "mammillata", *Bulgary (Black Sea); I: morph* "mammillata", *Venezia, Italy (Adriatic Sea). Scale bar 0.1 mm.*


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J

descripción e ilustración originales y dos posibles sintipos (BMNH 1992187) corresponden probablemente a una especie del Indico y Pacífico, *Nassarius (Niotha) nodifer* (Powys, 1835), en contra de la opinión de CERNOHORSKY (1984, p. 90), que considera este nombre sinónimo de *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758).

*Buccinum marginulatus* Lamarck, 1822. *Hist. nat. an. sans vert.*, 7: 278. La descripción original es muy ambigua; según BUCQUOY, DAUTZENBERG Y DOLLFUS (1882-86) se trata de una especie del "mar de las Antillas", distinta de *N. reticulatus* y según Dautzenberg (en MONTEROSATO, 1912), de una especie "exótica bien diferente". Los tipos no han podido localizarse.

*Planaxis mammillatus* Risso, 1826. *Hist. nat. Eur. Merid.*, 4: 178. Aunque GILI (1990) considera que este nombre tiene prioridad sobre *Nassa nitida* Jeffreys, 1867 (a pesar de lo cual utiliza este último nombre "por costumbre"), la descripción original es insuficiente, se trata de una especie fósil y los tipos se consideran perdidos (ARNAUD, 1977), por lo que en nuestra opinión no debe utilizarse para especies actuales.

*Nassa cancellata* Mörch, 1853. *Cat. conch. rel. Alph. d'Agui. Gad. Fasc. prim. Cephaloph.*: 79 (non Lea, 1833, nec A. Adams, 1852).

*Nassa oblonga* Mörch, 1853. *Cat. conch. rel. Alph. d'Agui. Gad. Fasc. prim. Cephaloph.*: 79 (non *Buccinum oblongum* Sassi, 1827 = *Nassarius*).

*Nassa nitida* Jeffreys, 1867. *Brit. Conch.*, 4: 349. El holotipo ha sido ilustrado por WARÉN (1980, lám. 5, fig. 5), que considera a esta especie una forma de aguas salobres de *Nassarius reticulatus*; la localidad tipo no fue designada, aunque JEFFREYS (1867) la cita en los estuarios fangosos de los ríos Thames y Orwell, a 3-5 brazas.

Entre el material examinado pueden distinguirse tres morfos diferentes, cuyas características se resumen a continuación.

El primer morfo (Figs. 1O-X, 5I-M) se corresponde con *Nassarius nitidus* de la bahía de San Simón, y con la descripción y los tipos de *Nassa servaini* Locard, 1887, por lo que este nombre se considera sinónimo.

El segundo morfo (Fig. 5N-O) no reúne todas las características de *N. nitidus* de la bahía de San Simón, pero es muy parecido al holotipo de *N. nitidus* Jeffreys, 1867 (representado en WARÉN, 1980). Se diferencia del morfo 1 por su coloración más clara, espira puntiaguda, perfil rectilíneo, con la última vuelta un poco sobresaliente, callo columelar blanco y costillas axiales menos numerosas que terminan en nódulos subsuturales. La coloración de la última vuelta tiende a ser más clara en su parte superior y oscura en la inferior, y frecuentemente tiene líneas castañas espirales. Las cápsulas ovígeras de una población de San Carlos de la Rápita tienen una forma y un número de huevos similar a los de *N. nitidus* de la Ría de Vigo (Fig. 4F-I). En esta localidad y en el puerto de Los Alfaques también aparecen individuos con conchas similares a las de San Simón (morfo 1) (Diego Moreno, com. pers.).

El morfo 3 (Fig. 5P-Z) tiene algunas características de los dos anteriores, de los que se diferencia por su forma un poco más alargada, silueta más curva, abertura poco saliente, y mayor número de costillas axiales en la última vuelta. Este morfo es el que se ha venido llamando *N. mammillatus* o forma *mammillata* de *N. reticulatus* en diversas publicaciones recientes (ver el apartado de Introducción). En Vilassar de Mar, se han encontrado además formas intermedias entre este morfo y el 2.

Entre las características comunes de los tres morfos de *Nassarius nitidus* hay que destacar las siguientes: la coloración tiende a ser más bien oscura; la mitad inferior de la última vuelta es casi siempre oscura; el interior de la abertura y el callo columelar no tienen una coloración blanco láctea, sino que se suele transparentar el color de la concha; la escotadura sifonal y el borde externo de la abertura, vistos desde la base, suelen formar un ángulo obtuso; el número de vueltas de su protoconcha es un poco menos de dos.

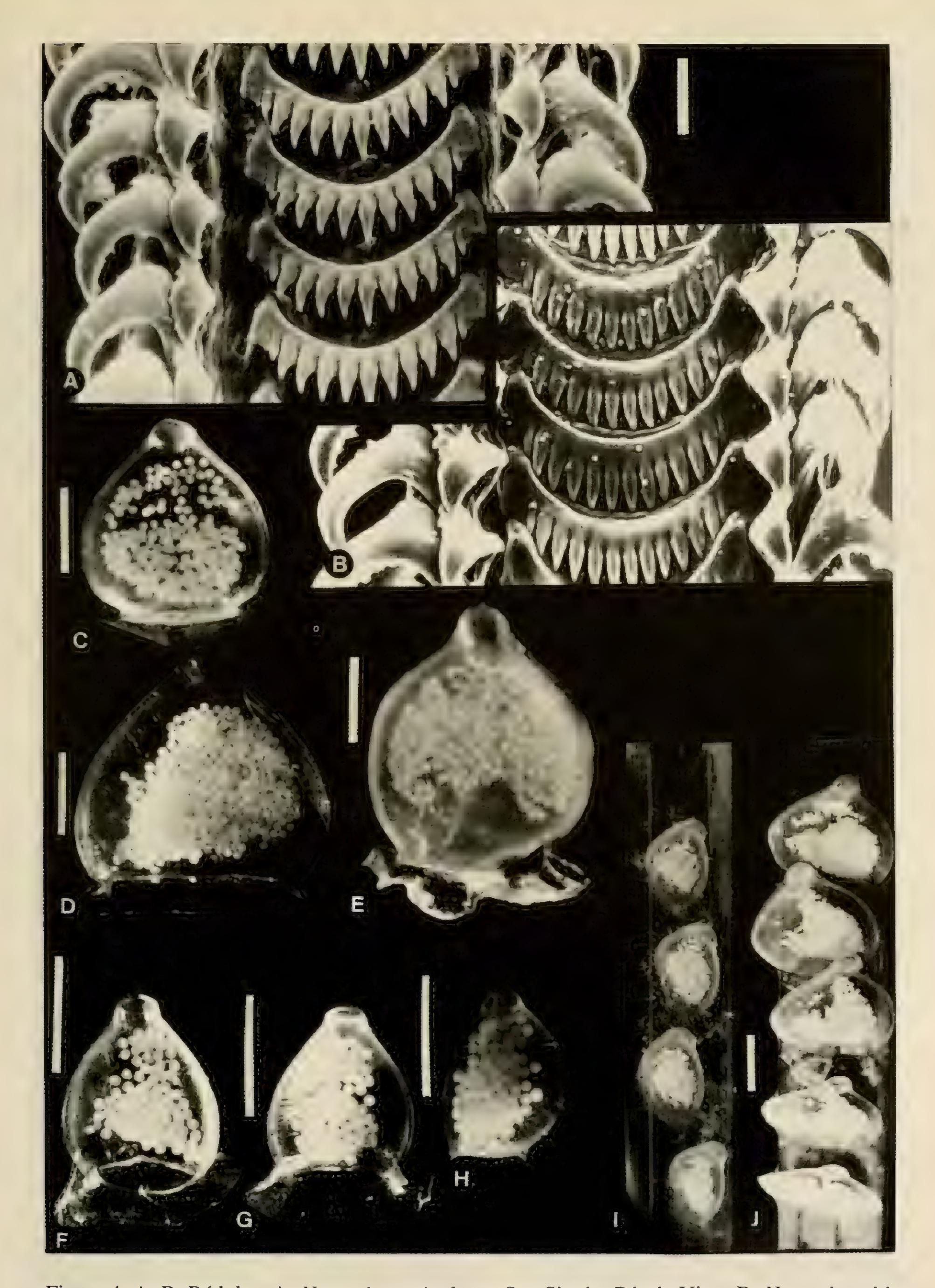



Figura 4. A, B. Rádulas. A: *Nassarius reticulatus,* San Simón, Ría de Vigo; B: *Nassarius nitidus*, San Simón, Ría de Vigo. C-J. Cápsulas ovígeras. C, D, E, J: *N. reticulatus*, San Simón, Ría de Vigo; F-I: *N. nitidus,* San Simón, Ría de Vigo. Escalas, A, B: 50 µm; C-I: 1 mm.
*Figure 4. A, B. Radulae. A:* Nassarius reticulatus, *San Simón, Ría de Vigo; B:* Nassarius nitidus, *San Simón, Ría de Vigo. C-J: Egg capsules. C, D, E, J:* N. reticulatus, *San Simón, Ría de Vigo; F-I:* N. nitidus, *San Simón, Ría de Vigo. Scale bars, A, B: 50 µm; C-I: 1 mm.*

Las características que diferencian estos morfos (forma de la espira, escalonamiento, coloración, número de costillas axiales, etc.) no constituyen elementos diferenciales claros. Además, se han encontrado ejemplares de un morfo, dentro de poblaciones en las que predomina otro. Por todo ello, se considera que estos morfos quedan comprendidos dentro de la variabilidad de *N. nitidus*.

Las descripciones e ilustraciones originales, así como las localidades de los ejemplares ilustrados de *N. interjecta* Locard, 1887 (Saint Tropez, Var) y *N. rochebrunei* Locard, 1887 (Cap Sicié, Var), corresponden a *Nassarius nitidus*, por lo que estos nombres se consideran sinónimos. Las catorce variedades que ilustra MONTEROSATO (1912) indicadas en la sinonimia, corresponden a esta especie, a juzgar por la ilustración y la localidad.

**Area de distribución**: Los tres morfos viven en zonas de estuarios, aguas tranquilas y en fondos fangosos, o en aguas más templadas (Mediterráneo); la distribución de esta especie puede tener relación con una salinidad variable (rías gallegas) o alta (Mediterráneo).

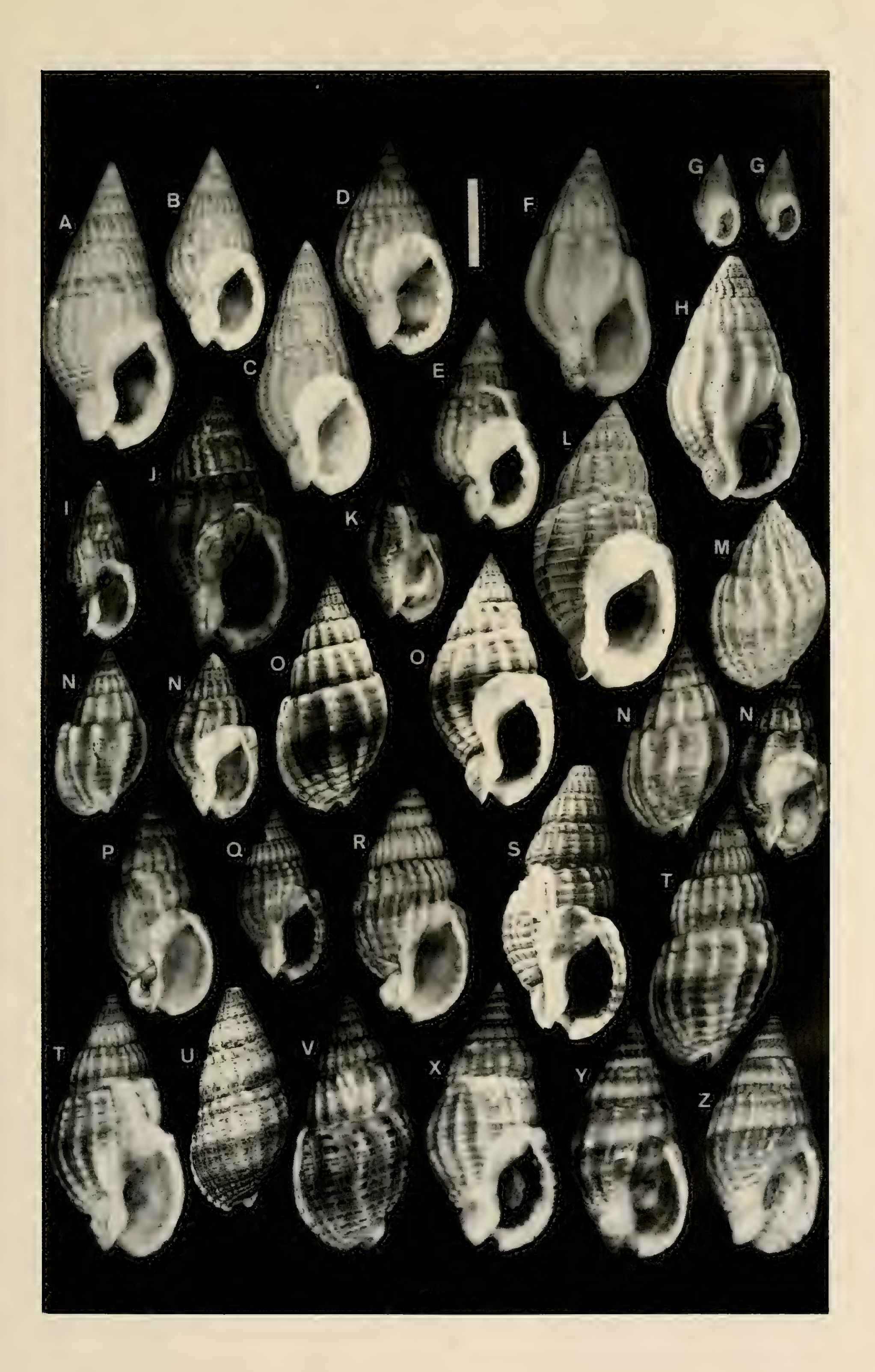
*N. nitidus* se encuentra en todo el Mediterráneo, y abunda incluso en la parte oriental y en el Mar Negro; en toda esta zona tiene una morfología muy constante (morfo "*mammillatus*"). En el Mediterráneo occidental comienza a aparecer el morfo "*nitidus*", que se encuentra ocasionalmente en el sur de Francia y abunda sobre todo en la costa catalana, localizándose más bien en estuarios a medida que se va hacia el sur, con una presencia escasa en el Atlántico. El morfo "*servaini*", que aparece muy aisladamente en el sur de Francia y este de España, parece ser típico de los estuarios, y es más abundante a lo largo de la costa atlántica, localizado en puntos concretos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las personas e instituciones que permitieron el examen de sus colecciones y cedieron material para su estudio: Serge Gofas y Philippe Bouchet (MNHN, París), Kathie Way (Natural History Museum y Linnean Society, Londres), David Bolton (Exeter Museum), Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Mirucha Garrido e Ignacio Navarro (Vigo), Jorge Otero y Juan Trigo (Santiago de Compostela), Luis Burnay (Lisboa), Ramón Rodríguez (La Palma), Gustavo Pérez-Dionis (San-

(Página derecha). Figura 5. A-H. *Nassarius reticulatus*. A: Vilassar de Mar (Barcelona); B: Almería; C: Fuengirola (Málaga); D: Bahía de San Simón, Ría de Vigo; E: Canido (Vigo); F: Santillana del Mar (Santander); G: Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias); H: Ile de Re (Francia). I-M. *Nassarius nitidus* morfo "*servaini*". I: Schonwen, Bruinisse (Holanda); J: Bahía de San Simón, Ría de Vigo; K: San Carlos de la Rápita (Tarragona); L: Roussignon (Francia); M: Marsella (Francia). N-O. *Nassarius nitidus* morfo "*nitida*". N: Mar de Alfaques; O: San Carlos de la Rápita (Tarragona). P-Z. *Nassarius nitidus* morfo "*mammillata*". P: Curile, Dumarii (Bulgaria); Q: Soujetumio, Jeupatoria (Bulgaria); R: Porto Lago, Thracia (Grecia); S: Turquía; T: Porto Corsini (Italia); U: Chioggia (Italia); V: Grado (Italia); X: Vilassar de Mar (Barcelona); Y: Rio Formoso, Faro (Portugal); Z: Casablanca (Marruecos). Escalas 10 mm.

*(Right page). Figure 5. A-H.* Nassarius reticulatus. *A: Vilassar de Mar (Barcelona); B: Almería; C: Fuengirola (Málaga); D: Bahía de San Simón, Ría de Vigo; E: Canido (Vigo); F: Santillana del Mar (Santander); G: Santa Cruz de Tenerife (Canary Islands); H: Ile de Re (France). I-M.* Nassarius nitidus *morph* "servaini". *I: Schonwen, Bruinisse (Netherlands); J: Bahía de San Simón, Ría de Vigo; K: San Carlos de la Rápita (Tarragona); L: Roussignon (France); M: Marsella (France). N-O.* Nassarius nitidus *morph* "nitida". *N: Mar de Alfaques; O: San Carlos de la Rápita (Tarragona). P-Z.* Nassarius nitidus *morph* "mammillata". *P: Curile, Dumarii (Bulgary); Q: Soujetumio, Jeupatoria (Bulgary); R: Porto Lago, Thracia (Greece); S: Turkey; T: Porto Corsini (Italy); U: Chioggia (Italy); V; Grado (Italy); X: Vilassar de Mar (Barcelona); Y: Rio Formoso, Faro (Portugal); Z: Casablanca (Morocco). Scale bars 10 mm.*


A
B
C
D
E
F
G
G
H
I
J
K
L
M
N
N
O
O
N
N
P
Q
R
S
T
T
U
V
X
Y
Z

ta Cruz de Tenerife), Gunther Trappe (Rheinbach, Alemania), Hermann Strack (Rotterdam); Diego Moreno (Almería), Ismat Tunturk (Estambul), A. R. Arthur (Middlesex, Inglaterra) y David McGrath (Gaillimh, Irlanda). A María Angeles Rodríguez Cobos de la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina y a Francisco Guitián de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago de Compostela, agradecemos las fotografías realizadas con el microscopio electrónico de barrido, y a José Templado y Serge Gofas la revisión crítica del manuscrito.

Este trabajo se encuadra dentro del proyecto de investigación "Fauna Ibérica III" (C.I.C.YT. PB92-0121).

## BIBLIOGRAFÍA


ANKEL, W. E., 1929. Über die Bildung der Eikapsel bei *Nassa*-Arten. *Verhandlungen des Deutschen Zoologische Gesellschaft, Zoologischer Anzeiger*, suppl. 4: 219-230.

ARNAUD, P. M., 1977. Révision des taxa malacologiques méditerranéens introduits par Antoine Risso. *Annales du Museum d'Histoire Naturelle de Nice*, 5: 101-150.

BANDEL, K., 1977. Neogastropod radulae from Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, 27 (2): 191-232.

BANDEL, K., 1984. The radulae of Caribbean and other Mesogastropoda and Neogastropoda. *Zoologischer Verhandelingen*, 214: 1-188.

BARNETT, P. R. O., HARDY, B. L. S. Y WATSON, J., 1980. Substrate selection and egg-capsule deposition in *Nassarius reticulatus* (L.). *Journal of experimental marine Biology and Ecology*, 45: 95-103.

BINI, G., 1987. Studio della malacofauna vivente e subfossile del Lago di Paola in relazione alla salinitá. *Studi per l'Ecologia del Quaternario*, 9: 113-125.

BOUCHET, P., DANRIGAL, P. Y HUYGHENS, C., 1978. *Coquillages des côtes atlantiques et de la Manche*. Editions du Pacifique, Papeete, Tahiti, 144 pp.

BUCQUOY, E., DAUTZENBERG, P. Y DOLLFUS, G., 1882-1886. *Les mollusques marins du Roussillon*, vol. I. J. B. Baillière & Fils, Paris, 570 pp.

CERNOHORSKY, W. O., 1984. Systematics of the family Nassaridae (Mollusca: Gastropoda). *Bulletin of the Auckland Institute and Museum*, 14: 1-356.

COLLYER, D. M., 1961. Differences revealed by paper partition chromatography between the gastropod *Nassarius reticulatus* (L.) and specimens believed to be *N. nitida* (Jeffreys). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 41: 683-693.

CRISP, M., 1971. Structure and abundance of receptors of the unspecialized external epithelium of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda, Prosobranchia). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 51: 865-890.

CRISP, M., 1972. Photoreceptive function of an epithelial receptor in *Nassarius reticulatus* (Gastropoda, Prosobranchia). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 52: 437-442.

D'ANGELO, G. Y GARGIULLO, S., 1979. *Guida alla conchiglia mediterranee*. Fabri, Milano, 224 pp.

DAUTZENBERG, P. Y FISCHER, P. H., 1925. Les mollusques marins du Finistère et en particulier de la région de Roscoff. *Travaux de la Station Biologique de Roscoff*, 3: 1-180.

FINET, Y., WÜEST, J. Y MAREDA, K., 1992. *Gastropods of the Channel and Atlantic Ocean: shells and radulas*. L'Informatore Piceno, Ancona, 75 pp.

FIORONI, P., 1965. Zur embryonalen Entwicklung und zum Schlüpfzustand von zwei mediterranen *Nassa*-Arten. *Revue Suisse de Zoologie*, 72: 543-568.

FRANC, A., 1946. Véligères et mollusques gastéropodes des baies d'Alger et de Banyuls. *Journal de Conchyliologie*, 87: 13-35.

FRETTER, V. Y GRAHAM, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London, 755 pp.

FRETTER, V. Y GRAHAM, A., 1984. The Prosobranch molluscs of Britain and Denmark. Part 8. Neogastropoda. *Journal of Molluscan Studies*, suppl. 15: 435-556.

FRETTER, V. Y PILKINGTON, M. C., 1970. Prosobranchia. Veliger larvae of Taenioglossa and Stenoglossa. *Fiches d'Identification, Zooplankton*, sheets 129-132.

FRETTER, V. Y SHALE, D., 1973. Seasonal changes in population density and vertical distribution of prosobranch veligers in offshore plankton at Plymouth. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 53: 471-492.

GILI, C., 1990. *Els Nassaridae (Gastropoda, Prosobranchia) del Pliocene de la Mediterrania Occidental*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad de Barcelona, 563 pp.

GIGNOUX, M., 1913. *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile*. Thesis Doctoral, A. Rey. Ed., Lyon, 693 pp.

GOMOIU, M. T., 1964. Biologischen stadium der Arten *Nassa reticulata* L. und *Cyclonassa neritea* (L.) im Schwarzen Meer (Rumänischer Küstenbereich). *Revue Roumaine de Biologie, serie de Zoologie*, 9: 39-49.

GRAHAM, A., 1988. *Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods. Synopsis of the British Fauna*, 2 (2nd edition), Brill/Backhuys, Leiden, 662 pp.

HENSCHEL, J., 1932. Untersuchungen über den chemischen Sinn von *Nassa reticulata. Wissentschaftliche Meeres-untersuchungen, Abteilung Kiel*, 21: 131-159.

HØISAETER, T., 1986. An annotated check-list of marine molluscs of the Norwegian coasts and adjacent waters. *Sarsia*, 71: 73-145.

JEFFREYS, J. G., 1867. *British Conchology, IV.* J. Van Voorst, London, 487 pp.

LAMBECK, R. H. D., 1982. Colonization and distribution of *Nassarius reticulatus* (Mollusca: Prosobranchia) in the newly created saline Lake Grevelingen (SW Netherlands). *Netherlands Journal of Sea Research*, 16: 67-79.

LAMBECK, R. H. D., 1984. Dynamics, migration and growth of *Nassarius reticulatus* (Mollusca: Prosobranchia) colonizing saline Lake Grevelingen (SW Netherlands). *Netherlands Journal of Sea Research*, 18 (3/4): 395-417.

LEBOUR, M. V., 1931. The larval stages of *Nassarius reticulatus* and *Nassarius incrassatus. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 17: 797-818.

LEBOUR, M. V., 1937. The eggs and larvae of the British Prosobranchs with special reference to those living in the plankton. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 22: 105-166.

LOCARD, A., 1887. Contribution à la faune malacologique française. X. Monographie des espèces françaises de la famille des Buccinidae. *Annales de la Societé Linnénne de Lyon*, 34: 133-287.

MARS, P., 1966. Recherches sur quelques étangs du littoral méditerranéen français et sut leurs faunes malacologiques. *Vie et Milieu*, suppl. 20: 1-371.

MCANDREW, R., 1850. Notes on the distribution and range in depth of Mollusca and other marine animals observed on the coasts of Spain, Portugal, Barbary, Malta and Southern Italy in 1849. *Report of the British Association for the Advancement of Science*, 1850: 264-304.

MCMILLAN, N. F., 1968. *British shells.* Frederick Warne Co., London, 196 pp.

MILASCHEVICH, K. O., 1916. *Faune de la Russie et des pays limitrophes fondée principalement sur les collections de l'Académie Impériale des Sciences de Petrograd. Les Mollusques des mers russes, 1.* Petrograd, 312 pp.

MONTEROSATO, T. M., 1912. Sur quelques formes du *Nassa (Hinia) reticulata* Linné. *Journal de Conchyliologie*, 59 (4): 285-293.

MORÁN, R., GIL, I., CALVO, M. Y LUQUE, A. A., 1989. Contribución al conocimiento de los moluscos gasterópodos prosobranquios del Archipiélago de Cabo Verde. *Publicações Ocasionais de la Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 13: 37-50.

MORENO, D., 1984. *Gasterópodos, bivalvos y poliplacóforos marinos de la provincia de Almería.* Premio Holanda (no publicado), 381 pp.

NOBRE, A., 1938-40. *Fauna malacologica de Portugal. Moluscos marinhos e das aguas solobres.* Ed. do Minho, Barcelos, 806 pp.

NORDSIECK, F. Y GARCIA-TALAVERA, F., 1979. *Moluscos marinos de Canarias y Madeira.* Aula de Cultura de Tenerife, Madrid, 208 pp.

PALLARY, P., 1900. Coquilles marines du littoral du Départament d'Oran. *Journal de Conchyliologie*, 48 (3): 211-422.

PARENZAN, P., 1970. *Carta d'identitá delle conchiglie del Mediterraneo, vol. I (Gasteropodi).* Bios Taras Ed., Taranto, 283 pp.

PASTEUR-HUMBERT, C., 1962. Les mollusques marins testacés du Maroc. I. Gastéropodes. *Travaux de l'Institut Scientifique Cherifien*, nº 23. Rabat: 1-245.

PAULUS, M., 1951. Etude sur les variations de *Nassa (Hinia) reticulata* L. dans l'ancien cordon littoral de l'Agly pres Barcarès (Pyrénées Orientales). *Vie et Milieu*, 2 (3): 392-400.

PAYNE, C. M. Y CRISP, M., 1989. Ultrastructure and histochemistry of the posterior oesophagus of *Nassarius reticulatus* (Linnaeus). *Journal of Molluscan Studies*, 55: 313-321.

PELSENEER, P., 1911. Recherches sur l'embryologie des Gasteropodes. *Memoires de l'Académie Royale de la Belgique, Classe des Sciences, Série 2*, 3: 1-163.

PÉREZ, F. F., RÍOS, A. F., FRAGA, F. Y MOURIÑO, C., 1985. Datos hidrográficos de la Ría de Vigo (1979-1984). *Datos Informativos*, 14: 1-127. Instituto de Investigaciones Pesqueras, Barcelona.

POPPE, G. T. Y GOTO, Y., 1991. *European seashells, vol. I.* C. Hemmen, Wiesbaden, 352 pp.

RASMUSSEN, E., 1973. Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark). *Ophelia*, 11: 1-507.

ROLÁN, E., 1983. Moluscos de la Ría de Vigo. I. Gasterópodos. *Thalassas*, 1 (1), anexo 1: 1-383.

ROLÁN, E., 1986. Estudio comparado de las protoconchas de las especies del género *Hinia* Leach in Gray, 1857 (Gastropoda, Nassaridae) de los mares de Europa. *Iberus*, 6: 125-130.

RUTHENSTEINER, B. Y SCHAEFER, K., 1991. On the protonephridia and 'larval kidneys' of *Nassarius (Hinia) reticulatus* (Linnaeus) (Caenogastropoda). *Journal of Molluscan Studies*, 57: 323-329.

SABELLI, B. Y SPADA, G., 1977. Guida illustrata all'identificazione delle conchiglie del Mediterraneo. Suplem. *Conchiglie*, 12 (11-12).

SABELLI, B., GIANNUZZI-SAVELLI, R. Y BEDULLI, D., 1990. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo*, vol. 1. Libreria Naturalistica Bolognese, Bolonia, 348 pp.

TALLMARK, B., 1980. Population dynamics of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda, Prosobranchia) in Gullmar Fjord, Sweden. *Marine Ecology Progress Series*, 3: 51-62.

THIRIOT-QUIÈVREUX, C., 1969. Caractéristiques morphologiques des véligères planctoniques de gastéropodes de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, 20: 333-366.

THORSON, G., 1946. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates, with special reference to the planktonic larvae in the Sound (Oresund). *Meddelelser fra Kommisionen for Danmarks Fiskeri-Og Havundersögelser, Serie Plankton*, 4 (1): 1-523.

VERDUIN, A., 1977. On a remarkable dimorphism of the apices in many groups closely related marine gastropod species. *Basteria*, 41: 91-95.

WARÉN, A., 1980. Marine mollusca described by John Gwyn Jeffreys, with the location of the type material. *Journal of Conchology*, Special Publ. no. 1: 1-60.

WEBER, H., 1924. Ein Umdreh- und Fluchtreflex bei *Nassa mutabilis*. *Zoologischer Anzeiger*, 60: 261-269.

Recibido el 27-XI-1994
Aceptado el 31-I-1995

Publicado en junio de 1995

IBERUS, 12 (2): 77-82, 1994

# Notas sobre *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Archaeogastropoda, Turbinidae)

## Notes on *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Archaeogastropoda, Turbinidae)

Luis DANTART* y Ángel A. LUQUE**

RESUMEN

Se describe por primera vez la anatomía externa de *Homaloploma sanguineum* (Linnaeus, 1758), la especie tipo del género *Homalopoma* Carpenter, 1864, basada en el estudio de ejemplares vivos y fijados, utilizando la técnica de punto crítico y microscopía electrónica de barrido. Se aportan asimismo datos sobre la teloconcha y protoconcha, la rádula y la dieta de esta especie.

ABSTRACT

A description of the external anatomy of *Homalopioma sanguineum* (Linnaeus, 1758), the type species of the genus *Homalopoma* Carpenter, 1864, is given for the first time based both on the study of living and fixed specimens using critical point and scanning electron microscopy. Other data about the teleoconch and protoconch, the radula and the diet of this species are commented on.

PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Archaeogastropoda, Turbinidae, *Homalopoma*, anatomía.
KEY WORDS: Gastropoda, Archaeogastropoda, Turbinidae, *Homalopoma*, anatomy.

## INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, la descripción más completa de una especie del género *Homalopoma* Carpenter, 1864, es la de HICKMAN Y MCLEAN (1990), que describen e ilustran la anatomía externa y la rádula de *H. luridum* (Dall, 1885), de California. En este trabajo se describe la anatomía externa de la especie tipo (por monotipia) del género *Homalopoma*, *H. sanguineum* (Linnaeus, 1758). La rádula de esta especie ha sido ilustrada por OLIVERIO Y BUZZURRO (1994).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado más de un centenar de ejemplares recogidos en un túnel submarino entre 13 y 17 m de profundidad, en la Punta Trencabraços, La Escala, Gerona, y un ejemplar de la estación 213A de la campaña Fauna Ibérica III (40° 4,23'-40° 5,20' N, 4° 11,38'-4° 8,00' E, Nordeste de Menorca), a 60-55 m de profundidad.

Tras su estudio y fotografiado en vivo, los ejemplares fueron anestesiados con cloruro magnésico y, tras su fijación en formol tamponado al 10%, deshidra-

*Departamento de Biología Animal; Facultad de Biología; Universidad de Barcelona; Avda. Diagonal, 685; 08020 Barcelona.
**Laboratorio de Biología Marina; Departamento de Biología; Facultad de Biología; Universidad Autónoma; 28049 Madrid.

tación en alcoholes y paso por acetato de amilo, preparados con la técnica de punto crítico para su estudio al microscopio electrónico de barrido.

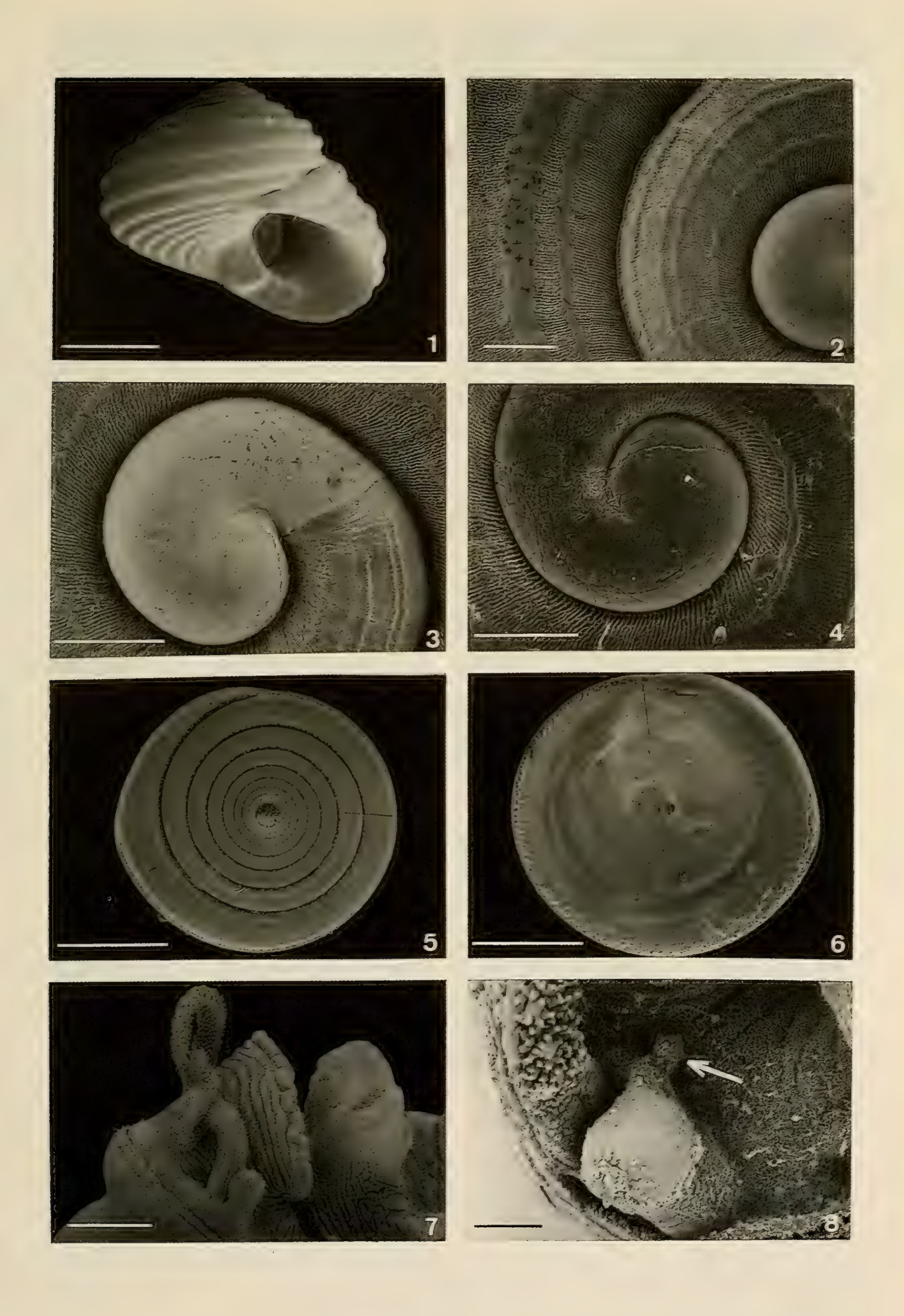
## Familia TURBINIDAE Rafinesque, 1815
## Subfamilia COLLONIINAE Cossmann, 1916
## Género *Homalopoma* Carpenter, 1864

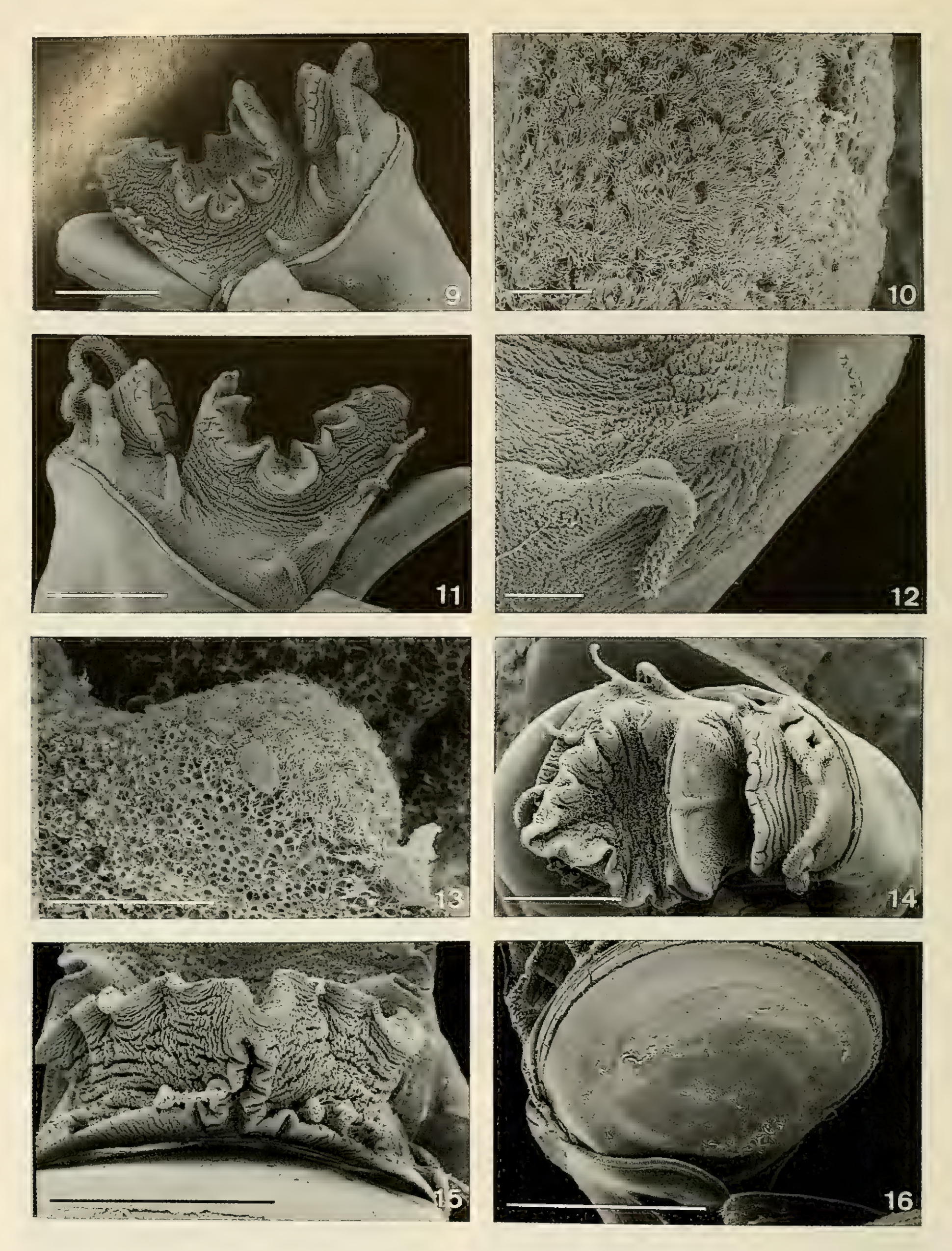
### *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758)

**Descripción**: La concha (Fig. 1) es de pequeño tamaño (máximos: altura, 6 mm, diámetro, 8 mm), sólida, gruesa, orbicular, con la espira baja formada por cinco vueltas ligeramente convexas, provistas de cuatro o cinco cordones espirales lisos y gruesos, en cuyos interespacios aparecen finísimos hilos axiales inclinados (Fig. 2); otros cordones un poco más finos se encuentran en la parte inferior de la última vuelta. En las primeras vueltas aparecen cinco finos cordones espirales, entre los que son muy patentes los numerosísimos hilos axiales (Figs. 2, 4). La protoconcha (Figs. 3-4) está cubierta por una granulación irregular, presenta dos finos cordones espirales difíciles de apreciar completos y mide 260 µm. La concha es de color rojo sanguíneo uniforme; el periostraco puede ser más o menos oscuro, lo que puede darle una tonalidad castaña. La abertura es redondeada, con el interior blanco nacarado. La columela está arqueada, tiene el borde delgado y una callosidad dentiforme en la base; a veces aparece una pequeña hendidura umbilical. El labio externo es simple y grueso. El opérculo (Figs. 5-6) es calcáreo, blanco y grueso; la superficie interna es multispiral, con el vértice subcentral y de color amarillento-verdoso; la superficie exterior es plana, un poco excavada en el centro y con granulaciones periféricas.

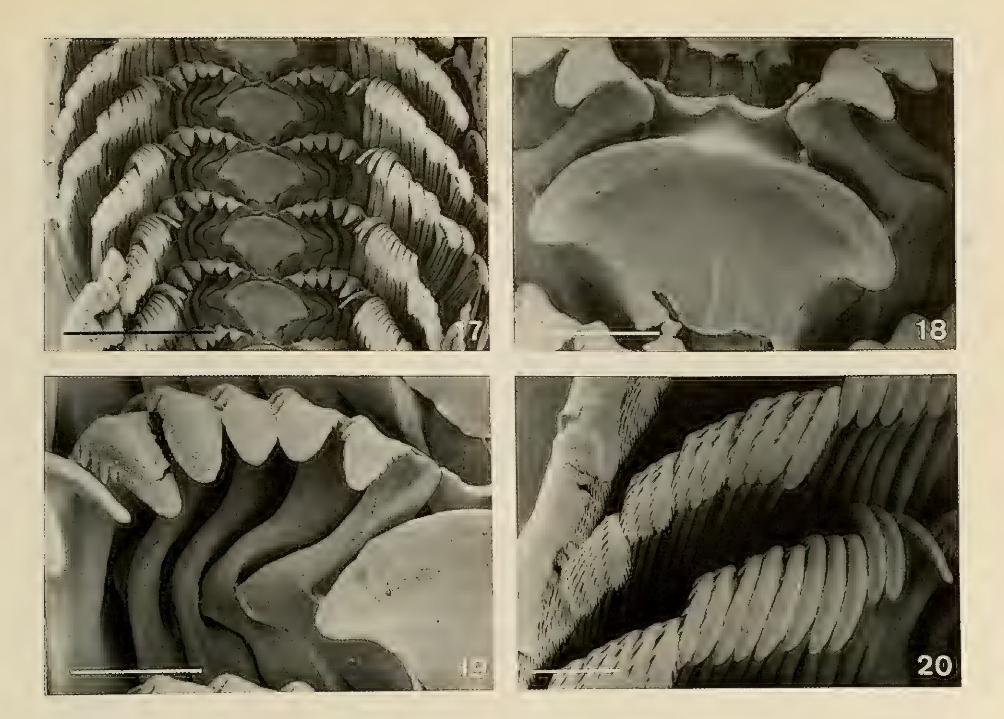
El animal vivo es totalmente blanco amarillento, con grandes ojos negros. La región frontal del morro presenta numerosas arrugas y la superficie no ciliada ni papilosa (Fig. 7). Los tentáculos cefálicos (Fig. 7, 9) son muy largos y están cubiertos de papilas, excepto en dos bandas longitudinales, una dorsal y otra ventral; el extremo distal de los pedúnculos oculares también presenta papilas (Fig. 12) y el pedúnculo ocular derecho lleva un tentáculo postocular ventral más o menos desarrollado (Fig. 8). A cada lado de la cabeza, un poco por detrás del pedúnculo ocular, aparece un tentáculo ciliado corto, delgado y romo, y un segundo tentáculo similar sólo en el lado izquierdo (Figs. 9, 10). Generalmente, hay cuatro tentáculos epipodiales a cada lado (Figs. 9, 11), aunque los ejemplares grandes pueden tener cuatro en el derecho y cinco en el izquierdo y, excepcionalmente, cinco en el derecho y cuatro en el izquierdo. Los tentáculos epipodiales están cubiertos de micropapilas, sobre todo en su porción distal (Fig. 12), y cada uno de ellos tiene en la base un órgano sensorial semiesférico, con la superficie basal microperforada y la zona distal densamente ciliada (Fig. 13). La superficie del pie está totalmente ciliada, excepto en los márgenes engrosados, y el dorso del propodio presenta una quilla o engrosamiento central (Fig.

(Página derecha). Figuras 1-8. *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758). Punta Trencabraços, La Escala, Gerona. 1: concha; 2, detalle de las primeras vueltas de espira; 3, 4: protoconcha; 5, 6: opérculo (cara interna y externa, respectivamente); 7, cabeza y parte anterior del pie; 8, pedúnculo ocular y tentáculo postocular (flecha). Escalas, 1: 2 mm; 2, 3, 4, 8: 100 µm; 5, 6, 7: 500 µm.
*(Right page). Figures 1-8.* Homalopoma sanguineum *(Linnaeus, 1758). Punta Trencabraços, La Escala, Gerona. 1: shell; 2, detail of the first whorls; 3, 4: protoconch; 5, 6: operculum (internal and external view, respectively); 7, head and propodium; 8, eye stalk and postoptic tentacle (arrow). Scale bars, 1: 2 mm; 2, 3, 4, 8: 100 µm; 5, 6, 7: 500 µm.*


1
2
3
4
5
6
7
8




Figuras 9-16. *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758). Punta Trencabraços, La Escala, Gerona. 9: vista lateral izquierda; 10: detalle de la superficie ciliada del tentáculo cervical derecho; 11: vista lateral derecha; 12: dos primeros tentáculos epipodiales; 13: detalle del órgano sensorial basal del tentáculo epipodial; 14: vista ventral; 15, metapodio y surco opercular; 16: opérculo rodeado por el metapodio. Escalas, 9, 11, 14-16: 1 mm; 10: 20 µm; 12: 200 µm; 13: 50 µm.
*Figures 9-16.* Homalopoma sanguineum *(Linnaeus, 1758). Punta Trencabraços, La Escala, Gerona. 9: left lateral view; 10: detail of the ciliated surface of the right neck tentacle; 11: right lateral view; 12: detail of the two first epipodial tentacles; 13: detail of the basal sensory organ of the epipodial tentacle; 14: ventral view; 15: metapodium with opercular groove; 16: operculum enveloped by the metapodium. Scale bars, 9, 11, 14-16: 1 mm; 10: 20 µm; 12: 200 µm; 13: 50 µm.*



Figuras 17-20. *Homalopoma sanguineum* (Linnaeus, 1758). Punta Trencabraços, La Escala, Gerona. 17: rádula; 18: diente central; 19: dientes laterales; 20: dientes marginales. Escalas, 17: 100 µm; 18, 19, 20: 20 µm.

*Figures 17-20.* Homalopoma sanguineum *(Linnaeus, 1758). Punta Trencabraços, La Escala, Gerona. 17: general view of radula; 18: rachidian tooth; 19: lateral teeth; 20: marginal teeth. Scale bars, 17: 100 µm; 18, 19, 20: 20 µm.*

14); el interior de la abertura de la glándula propodial está densamente ciliado. El metapodio envuelve lateralmente al opérculo (Fig. 16), tras el cual aparece el surco opercular (Fig. 15).

La rádula (Figs. 17-20) tiene una fórmula n.5.1.5.n. El diente central tiene forma de hacha, un margen cortante liso y presenta una cúspide secundaria bien desarrollada (Fig. 18). Los cinco dientes laterales (Fig. 19) tienen una sola cúspide, con el margen interno serrado y el externo con tres a cinco dentículos basales. Los marginales (Fig. 20) tienen forma de gancho con la cúspide larga; el margen externo de los dientes más próximos al centro tiene pocos dentículos y su número aumenta hacia el exterior; el margen interno se va haciendo serrado a medida que los dientes se alejan del centro.

**Biología**: *H. sanguineum* ha sido citada como muy común en cuevas largas, a lo largo de toda la cueva, pero más abundante en el interior (HUELIN Y ROS, 1984; BIBILONI, GILI Y ROS, 1984; CATTANEO Y RUSSO, 1987). Casi todos los ejemplares estudiados se encontraban en el fondo de un túnel submarino, sobre piedras sueltas sin incrustaciones recubiertas por una fina capa de limo; el ofiuroideo *Ophiocomina nigra* era muy abundante sobre y entre las piedras. El análisis del contenido digestivo no reveló una dieta clara, aunque posiblemente se alimentan de detritos ya que, además de fragmentos inidentificables, aparecen diatomeas, espículas de esponjas y fragmentos de hidroideos.

**Discusión**: Aunque HICKMAN Y MCLEAN (1990) consideran los dos tentá-

culos "no papilosos" del lado izquierdo de *Homalopoma luridum* como epipodiales, los cortos tentáculos ciliados (uno en el lado derecho y dos en el izquierdo) que aparecen por detrás del pedúnculo ocular en *H. sanguineum* deben considerarse, en nuestra opinión, lóbulos cervicales modificados, homólogos de los de otros trocoideos y no de los tentáculos epipodiales, que siempre presentan micropapilas. Ello concuerda con la existencia de lóbulos cervicales desarrollados en otro género de la subfamilia Colloniinae, *Cantrainea*, que describen e ilustran estos mismos autores (HICKMAN Y MCLEAN, 1990, fig. 18B). Es de destacar la existencia de un tentáculo postocular derecho, hasta ahora no señalado en esta subfamilia. La rádula de *H. sanguineum* es muy similar a la de *Homalopoma luridum* que ilustran HICKMAN Y MCLEAN (1990).

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Federico Rubio, Emilio Rolán y José Templado la revisión crítica del texto. Este trabajo forma parte del proyecto Fauna Ibérica III (CICYT PB92 0121).

## BIBLIOGRAFÍA

BIBILONI, M. A. , GILI, J. M. Y ROS, J., 1984. Les coves submarines de les illes Medes. En: *Els Sistemes naturals de les illes Medes*, Ros, J. , Olivella, I. y Gili, J. M. (Eds.), Arxius Secció Ciencias Barcelona, 73: 707-737.

CATTANEO, R. Y RUSSO, G. F., 1987. Molluscs from submarine caves of the Sorrentine Peninsula (Southern Tyrrhenian Sea). *Stygologia*, 3(2): 138-148.

HICKMAN, C. S. Y MCLEAN, J. H., 1990. Systematic revision and suprageneric classification of trochacean gastropods. *Science Series Natural History Museum of Los Angeles County*, 35: 1-169.

HUELIN, M. F. Y ROS, J., 1984. Els molluscs marins de les illes Medes. En: *Els Sistemes naturals de les illes Medes*, Ros, J., Olivella, I. y Gili, J. M. (Eds.), Arxius Secció Ciencias Barcelona, 73: 457-504.

OLIVERIO, M. Y BUZZURRO, G. 1994. A new Mediterranean species of the genus *Homalopoma*, with notes on the genus-group (Trochoidea, Turbinidae, Colloniinae). *Bolletino Malacologico*, 30 (5-9): 182-188.

Recibido el 12-XI-1994
Aceptado el 2-II-1995

Publicado en junio de 1995

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

• La revista IBERUS publica artículos de fondo, notas y monografías que versen sobre cualquiera de los aspectos relacionados con la Malacología. Se entiende por artículo un trabajo de investigación de más de 5 páginas de texto, mecanografiadas, incluidas láminas, gráficos y tablas. Las notas son trabajos de menor extensión. Las monografías son trabajos sobre un tema único, de extensión superior a las 50 páginas de la revista y que serán publicadas como un suplemento de IBERUS. Los autores interesados en publicar monografías deberan ponerse previamente en contacto con el Editor de Publicaciones. Se entiende que el contenido de los manuscritos no ha sido publicado ni se publicará en otra parte ni en su totalidad ni resumido.

• Los manuscritos, así como toda la correspondencia relacionada con los mismos, deberán ser remitidos a: Dr. Ángel A. Luque del Villar, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España.

• El texto del trabajo podrá estar redactado en cualquier lengua culta moderna.

• Los artículos, notas y monografías deberán presentarse mecanografiadas sobre DIN A-4, por una sola cara a doble espacio (incluyendo referencias, pies de figura y tablas), con al menos 3 centímetros de margen por cada lado. Los trabajos se entregarán por triplicado (original y dos copias). En caso de autoría compartida, uno de los autores deberá hacerse responsable de toda la correspondencia.

• Los manuscritos se presentarán de acuerdo al siguiente esquema:

*Primera página*. Deberá incluir un título conciso, pero sugerente del contenido del trabajo, así como de una traducción al inglés del mismo (si el artículo no está escrito en inglés). Cuando sea presiso deberá incluir referencia a familia o táxones superiores. A continuación figurarán, por este orden, el nombre y apellidos completos del autor o autores, las direcciones completas de los mismos, y un resumen del trabajo y su traducción al inglés. Dicho resumen deberá sintetizar, en conjunción con el título, tanto los resultados como las conclusiones del artículo; se sugiere una extensión de 100 a 200 palabras. El resumen deberá estar seguido de una lista de palabras clave también con su versión inglesa para su inclusión en los bancos de datos internacionales.

*Páginas siguientes*. Incluirán el resto del artículo que debe dividirse en secciones precedidas por breves encabezamientos. Siempre que sea posible, se recomienda seguir el siguiente esquema: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Si se emplean abreviaturas no habituales en el texto, deberán indicarse tras el apartado de Material y Métodos.

• Las notas breves deberán presentarse de la misma forma pero sin resumen.

• Deberán evitarse notas a pie de página y referencias cruzadas. Deberán respetarse estrictamente los Código Internacional de Nomenclatura Zoológica y Botánica (últimas ediciones). Cuando un taxon cuando aparezca por primera vez deberá citarse su autor y fecha de su descripción. En el caso de artículos sistemáticos, cuando se den las sinonimias de los taxones, éstas deberán citarse COMPLETAS, incluyendo en forma abreviada la publicación donde fueron descritas, y la localidad tipo si es conocida entre corchetes, según el siguiente esquema (préstese especial cuidado a la puntuación):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Sinonimias
*Doris limbata* Cuvier 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Localidad tipo: Marsella].
*Doris nigricans* Otto 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

Dichas referencias no deberán incluirse en la lista de Bibliografía si es la única vez que se nombran en el texto. Si se incluyen una lista completa de referencias de un taxon inmediatamente tras éste, deberá seguirse el mismo esquema (sin incluir en Bibliografía las referencias que no se mencionen en otro lugar del texto).

• Sólo los nombres en latín y los de taxones genéricos y específicos deberán llevar subrayado sencillo o preferentemente ir en cursiva. En ningún caso deberá escribirse una palabra totalmente en letras mayúsculas, ni siquiera el Título. Las unidades a utilizar deberán pertenecer al Sistema Métrico Decimal, junto con sus correctas abreviaturas. En artículos escritos en castellano, en los números decimales sepárese la parte entera de la decimal por una coma inferior (,), NUNCA por un punto (.) o coma superior (').

• Las referencias bibliográficas irán en el texto con minúsculas o versalitas: Fretter y Graham (1962) o FRETTER Y GRAHAM (1962). Si son más de dos autores se deberán citar todos la primera vez que aparecen en el texto [Smith, Jones y Brown (1970)] empleándose *et al.* las siguientes veces [Smith *et al.* (1970)]. Si un autor ha publicado más de un trabajo en un año se citarán con letras: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). No deberá emplearse *op. cit.* La lista de referencias deberá incluir todas las citas del texto y sólo éstas, ordenadas alfabéticamente. Se citarán los nombres de todos los autores de cada referencia, sea cual sea su número. Los nombres de los autores deberán escribirse, en letras minúsculas o VERSALITAS. No deberán incluirse referencias a autores cuando éstos aparezcan en el

texto exclusivamante como autoridades de un taxon. Los nombres de las publicaciones periódicas deberán aparecer COMPLETOS, no abreviados. Cuando se citen libros, dese el título, editor, lugar de publicación, nº de edición si no es la primera y nº total de páginas. Deberán evitarse referencias a Tesis Doctorales u otros documentos inéditos de difícil consulta. Síganse los siguientes ejemplos (préstese atención a la puntuación):

Fretter, V. y Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London, 765 pp.

Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. En Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.

Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Las gráficas e ilustraciones deberán ser originales y presentarse sobre papel vegetal o similar, con tinta china negra y ajustado al formato de caja de la revista o proporcional a éste. Este formato es de 57 mm (una columna) o 120 mm (dos) de anchura y hasta 194 mm de altura, si bien se recomienda utilizar el formato a dos columnas. En caso de preparar figuras para que ocupen el total de una página se ruega ajustar su tamaño para que puedan caber los pies de figura bajo ella. Si han de incluirse gráficas de ordenador, deberán imprimirse con impresora laser sobre papel de buena calidad. Las fotografías, bien contrastadas y sin retocar, deberán ajustarse siempre a los tamaños mencionados. Al componer fotografías sobre una hoja, procúrese que los espacios entre ellas sean regulares y que estén debidamente alineadas. Téngase en cuenta que fotografías de distinto contraste en una misma página conlleva una pobre reproducción final. Las escalas de dibujos y fotografías deberán ser gráficas, y las unidades que se utilicen del sistema métrico decimal. Considérese la reducción que será necesaria a la hora de decidir el tamaño de las escalas o letras en las figuras, que no deberán bajar de los 2mm. En figuras compuestas, cada parte deberá etiquetarse con letras mayúsculas, el resto de las letras deberán ser minúsculas. No deberán hacerse referencias a los aumentos de una determinada ilustración, ya que éstos cambian con la reducción, emplear pues una escala gráfica. En su caso se recomienda la utilización de mapas con proyección UTM. Cada figura, gráfica o ilustración deberá presentarse en hojas separadas y con numeración arábiga (1, 2, 3,...), sin separar "Figuras" y "Láminas". Los pies de figura, en una hoja aparte, deberán acompañarse de su traducción al inglés. Utilícese el esquema siguiente:

Figura 1. *Neodoris carvi*. A: animal desplazándose; B: detalle de un rinóforo; C: branquia.

Las abreviaturas empleadas en las ilustraciones deberán incluirse en la hoja de pies de figura.

Los autores interesados en incluir láminas en color deberán abonarlas a precio de coste (30.000 ptas por página). Por lo demás deberán ajustarse a los mismos requisitos que los indicados para las figuras.

• Las Tablas se presentarán en hojas separadas, siempre con numeración romana (I, II, III,...). Las leyendas se incluirán en una hoja aparte acompañándose de una traducción al inglés. Deberán evitarse las tablas particularmente complejas. Se recomienda reducir el número y extensión de ilustraciones, láminas o tablas al mínimo necesario.

• Los artículos que no se ajusten a las normas de publicación serán devueltos al autor con las indicaciones de los cambios necesarios.

• El Comité Editorial comunicará al autor responsable del trabajo la fecha de recepción del trabajo, la fecha de envío a revisión. Cada original recibido será sometido a revisión por al menos dos investigadores. El Comité Editorial, a la vista de los informes de los revisores decidirá sobre la aceptación o no de cada manuscrito. El autor recibirá en cada caso copia de los comentarios de los revisores sobre su artículo. En caso de aceptación, el mismo Comité Editorial, si lo considera conveniente, podrá solicitar a los autores otras modificaciones que considere oportunas. Si el trabajo es aceptado, el autor deberá enviar una copia impresa del mismo corregida, acompañada por una versión en disco flexible (diskette), utilizando procesadores de texto en sus versiones de DOS o Macintosh. La fecha de aceptación figurará al final del artículo publicado.

• Las pruebas de imprenta serán enviadas al autor responsable, EXCLUSIVAMENTE para la corrección de erratas, y deberán ser devueltas en un plazo máximo de 15 días. Se recomienda prestar especial atención en la corrección de las pruebas.

• De cada trabajo se entregarán gratuitamente 50 separatas. Aquellos autores que deseen un número mayor, deberán hacerlo constar al devolver las pruebas de imprenta, y NUNCA POSTERIORMENTE. El coste de las separatas adicionales será cargado al autor.

# INSTRUCTIONS TO AUTHORS

• IBERUS publishes research papers, notes and monographs devoted to the various aspects of Malacology. Papers are manuscripts of more than 5 typed pages, including figures and tables. Notes are shorter papers. Monographs should exceed 50 pages of the final periodical, and will be published as Supplements. Authors wishing to publish monographs should contact the Editor. Manuscripts are considered on the understanding that their contents have not appeared or will not appeared, elsewhere in substantially the same or any abbreviated form.

• Manuscripts and correspondence regarding editorial matters must be sent to: Dr. Ángel A. Luque del Villar, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, Spain.

• Manuscripts may be written in any modern language.

• Manuscripts must be typed double spaced (including the references, figure captions and tables) on one side on A-4 (297x210 mm) with margins of at least 3 cm. An original and two copies must be submitted. When a paper has joint authorship, one author must accept responsability for all correspondence.

• Papers should conform the following layout:
*First page.* This must include a concise but informative title, with mention of family of higher taxon when appropriatte, and its English translation. It will be followed by all authors' names and surnames, their full adress(es), an abstract (and its English translation) not exceeding 200 words which summarizes not only contents but results and conclusions, and a list of Key Words (and their English translation) under which the article should be indexed.
*Following pages.* These should content the rest of the paper, divided into sections under short headings. Whenever possible the text should be arrangrd as follows: Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References. Unusual abreviations used in the text must be grouped in one alphabetic sequence after the Material and methods section.

• Notes should follow the same layout, without the abstract.

• Footnotes and cross-references must be avoided. The International Codes of Zoological and Botanical Nomenclature must be strictly followed. The first mention in the text of any taxon must be followed by its authority including the year. In systematic papers, when synonyms of a taxon are given, they must be cited IN FULL, including the periodical, in an abbreviate form, where they were described, and the type localities in square brackets when known. Follow this example (please note the punctuation):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Synonyms
*Doris limbata* Cuvier 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Type locality: Marseille].
*Doris nigricans* Otto 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

These references must not be included in the Bibliography list, except if referred to elsewhere in the text. If a full list of references of the taxon is to be given immediately below it, the same layout should be followed (also excluding those nowhere else cited from the Bibliography list).

Only Latin words and names of genera and species should be underlined once or be given in *italics*. No word must be written in UPPER CASE LETTERS. SI units are to be used, together with their appropriate symbols. In Spanish manuscripts, decimal numbers must be separated with a comma (,), NEVER with a point (.) or upper comma (').

• References in the text should be written in small letters or SMALL CAPITALS Fretter & Graham (1962) or FRETTER & GRAHAM (1962). The first mention in the text of a paper with more than two authors must include all of them [Smith, Jones & Brown (1970)], thereafter use *et al.* [Smith *et al.* (1970)]. If an author has published more than one paper per year, refer to them with letters: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). Avoid *op. cit.*

The references in the reference list should be in alphabetical order and include all the publications cited in the text but only these. ALL the authors of a paper must be included. These should be written in small letters or SMALL CAPITALS. The reference need not be cited when the author and date are given only as authority for a taxonomic name. Titles of periodicals must be given IN FULL, not abbreviated. For books, give the title, name of publisher, place of publication, indication of edition if not the first and total number of pages. Keep references to doctoral theses or any other unpublished documents to an absolute minimum. See the following examples (please note the punctuation):

Fretter, V. and Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs.* Ray Society, London, 765 pp.

Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. In Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.

Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Figures must be original, in Indian ink on draughtsman's tracing paper. Keep in mind page format and column size when designing figures. These should be one column (57 mm) or two columns (120 mm) wide and up 194 mm high, or be proportional to these sizes. Two columns format is recomended. It is desirable to print figures with their legend below, so authors are asked to take this into account when preparing full page figures. If computer generated graphics are to be included, they must be printed on high quality white paper with a laser printer. Photographs must be of good contrast, and should be sumitted in the final size. When mounting photographs in a block, ensure spacers are of uniform width. Remember that grouping photographs of varied contrast results in poor reproduction. Take account of necessary reduction in lettering drawings; final lettering must be at least 2 mm high. In composite drawings, each figure should be given a capital letter; additional lettering should be in lower-case letters. A scale line is recomended to indicate size, magnification ratio must be avoided as it may be changed during printing. UTM maps are to be used if necessary. Figures must be submitted on separate sheets, and numbered with consecutive Arabic numbers (1, 2, 3,...), without separating 'Plates' and 'Figures'. Legends for Figures must be typed in numerical order on a separate sheet, and an English translation must be included. Follow this example (please note the punctuation):

Figure 1. *Neodoris carvi*. A: animal crawling; B: rinophore; C: gills.

If abreviations are to be used in illustrations, group them alphabetically after the Legends for Figures section.

Authors whising to publish illustrations in colour are expected to be charged with additional costs (30,000 ptas, 230 US$ per page). They should be submitted in the same way that black and white prints.

• Tables must be numbered with Roman numbers (I, II, III,...) and each typed on a separate sheet. Headings should be typed on a separate sheet, together with their English translation. Complex tables should be avoided. As a general rule, keep the number and extension of illustrations and tables as reduced as possible.

• Manuscripts that do not conform to these instructions will be returned for correction before reviewing.

• Authors submitting manuscripts will receive an acknowledgement of receipt, including receipt date, and the date the manuscript was sent for reviewing. Each manuscript will be critically evaluated by at least two referees. Based of these evaluations, the Editorial Board will decide on acceptance or rejection. Anyway, authors will receive a copy of the referees' comments. If a manuscript is accepted, the Editorial Board may indicate additional changes if desirable. Acceptable manuscripts will be returned to the author for consideration of comments and criticism; a finalized manuscript must then be returned to the Editor, together with a floppy disk containing the article written with a DOS or Macintosh word processor. Dates of reception and acceptance of the manuscript will appear in all published articles.

• Proofs will be sent to the author for correcting errors. At this stage no stylistic changes will be accepted. Pay special attention to references and their dates in the text and the Bibliography section, and also to numbers of Figures and Tables appearing in the text.

• Fifty reprints per article will be supplied free of charge. Additional reprints must be ordered when the page proofs are returned, and will be charged at cost. NO LATER orders will be accepted.

# *ÍNDICE*

***IBERUS*** **12 (2) 1994**

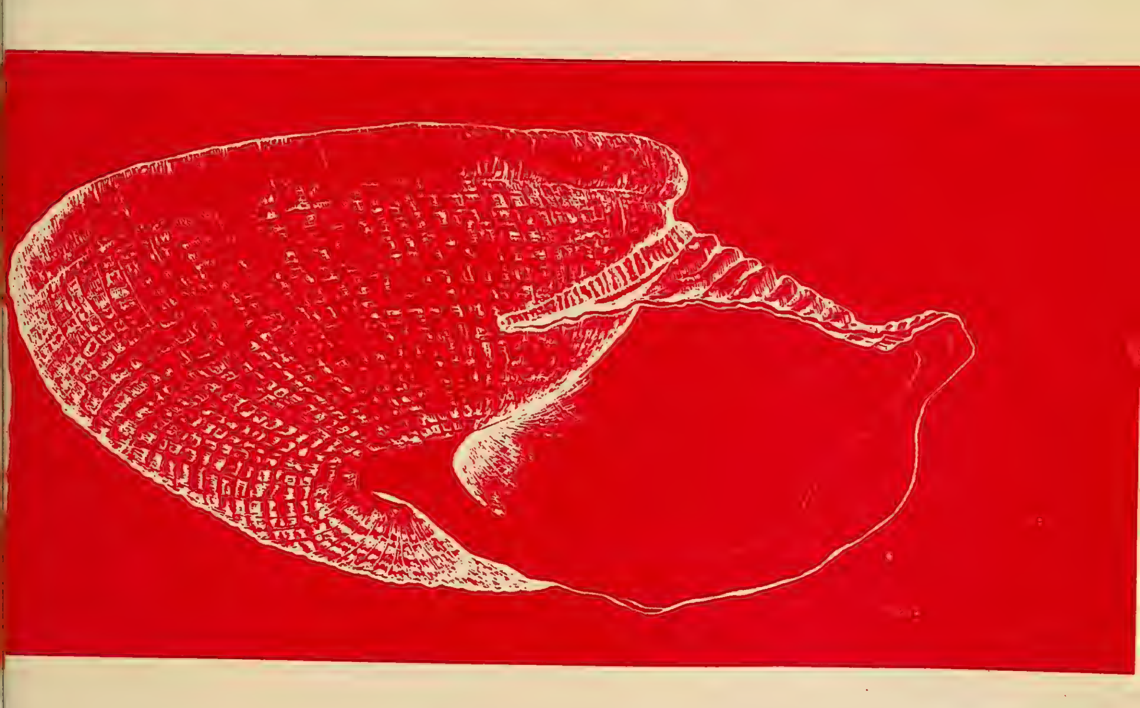


**Publicado en junio de 1995** **ISSN 0212-301**

# BERUS

Vol. 13 (1)

## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGIA



Oviedo, junio 1995

# *IBERUS*

Revista de la

## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA

**Sede Social**: Museo Nacional de Ciencias Naturales
C/José Gutiérrez Abascal, 2 • 28006 Madrid



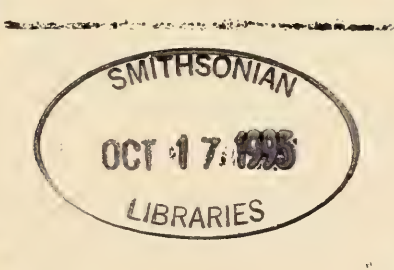


Toda la correspondencia referente a publicaciones debe remitirse a:

Dr. Ángel A. Luque del Villar (Editor de Publicaciones)
Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología
Universidad Autónoma de Madrid
Ciudad Universitaria de Cantoblanco • 28049 Madrid

# *IBERUS*

REVISTA DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE MALACOLOGÍA




Vol. 13 (1) Oviedo, junio 1995

Publicado en septiembre de 1995

Dep. Leg. B-43072-81
ISSN 0212-3010
Diseño y maquetación: Gonzalo Rodríguez
Impresión: LOREDO, S. L. - Gijón

# ÍNDICE

## *IBERUS* 13 (1) 1995

IBERUS, 13 (1): 1-115

# Fifty-one new species of marine bivalves from tropical West Africa

## Cincuenta y una especies nuevas de bivalvos marinos del África occidental tropical

Rudo von COSEL

ABSTRACT

Two new genera, fifty-one new species and two new subspecies of marine bivalves from the coast of tropical West Africa are described, and one preoccupied specific name is replaced. The new taxa result from a detailed systematic study of the extensive West African marine bivalve material in MNHN and some other institutions, and from several field trips by the author, in preparation of an exhaustive identification handbook of the tropical West African marine bivalves. Three genera (*Fulvia*, *Cryptomya*, *Paramya*) and one subgenus (*Diberus*) were not previously recorded from the eastern Atlantic, one family (Plicatulidae) and two genera (*Plicatula, Ctenoides*) were known as Cretaceous or Tertiary fossils from West Africa (Cameroon, Zaïre, Angola) but not living, and two other genera (*Parvicirce, Spheniopsis*) were hitherto represented only by European Tertiary fossils.

RESUMEN

Se describen dos géneros nuevos, cinquenta y una especies nuevas y dos subespecies nuevas de bivalvos de la costa occidental tropical de África y se propone también un nombre nuevo en sustitución de otro preocupado. El reconocimiento de los nuevos táxones es resultado del estudio sistemático del extenso material de bivalvos del oeste africano del MNHN y de otras instituciones, así como de los muestreos del autor, con el fin de elaborar una guía de identificación de los bivalvos de África occidental. Tres géneros (*Fulvia*, *Cryptomya* y *Paramya*) y un subgénero (*Diberus*) son nuevos para el Atlántico oriental; una familia (Plicatulidae) y dos géneros (*Plicatula* y *Ctenoides*) eran conocidos del Cretacico o Terciario del oeste de África (Camerún, Zaire y Angola), pero no actuales, y dos géneros (*Parvicirce* y *Spheniopsis*) eran conocidos sólo como fósiles del Terciario en Europa.

RÉSUMÉ

Deux nouveaux genres, cinquante un espèces nouvelles et deux sous-espèces nouvelles de bivalves marins de la côte d'Afrique occidentale tropicale sont décrites, et un nom nouveau est proposé en remplacement d'un nom préoccupé. Les taxa nouveaux ont été reconnus lors de la préparation d'un manuel d'identification de bivalves d'Afrique occidentale; ils sont fondés sur l'important matériel de bivalves ouest-africains du MNHN et d'autres institutions, et sur les recoltes de terrain de l'auteur. Trois genres (*Fulvia*, *Cryptomya*, *Paramya*) et un sous genre (*Diberus*) sont nouveaux pour l'Atlantique oriental, une famille (Plicatulidae) et deux genres (*Plicatula, Ctenoides*) étaient connus dans le Crétacé ou Tertiaire de l'Ouest Africain (Cameroun, Zaïre, Angola) mais non dans l'actuel, et deux autres genres (*Parvicirce, Spheniopsis*) étaient seulement connus dans le Tertiaire européen.

KEY WORDS: Bivalves, new species, new genera, tropical west Africa.
PALABRAS CLAVE: Bivalvos, nuevas especies, nuevos géneros, África occidental tropical.
MOTS-CLEFS: Bivalves, nouvelles espèces, nouveaux genres, Afrique occidentale tropicale.

Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 55 rue de Buffon, F-75005, Paris

## INTRODUCTION

This is the sixth part of a series of papers on taxonomy of tropical West African bivalves published in preparation of an identification handbook on the marine bivalves of the region. The first five parts appeared in *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*, (COSEL, 1989, 1990; SALAS AND COSEL, 1991; OLIVER AND COSEL, 1993a, 1993b).

When work on the book started in 1987, there were 350 bivalve species known from the West African coast between Rio de Oro (southern part of West Sahara) and Baia dos Tigres (southern Angola). Among the remaining taxa, 86 (that is 19.6% of the 440 species treated in the handbook), were undescribed, others were known from other regions but were new records for tropical West Africa. Subsequent taxonomic revisions of the West African species of the families Arcidae, Noetiidae, Galeommatidae, Condylocardiidae, Pharidae and Psammobiidae, have resulted in the description of 33 of the new taxa (COSEL, 1989, 1990, 1993; SALAS AND ROLÁN, 1990; SALAS AND COSEL, 1991; GOFAS, 1991; OLIVER AND COSEL, 1993a, 1993b).

This paper now provides the descriptions of 52 undescribed taxa revealed during the project; one other species will be described elsewhere. Surprisingly, not all of the 86 new taxa are small species, but some are fairly large, the largest new species, *Pharus chenui* Cosel, 1993, reaches a length of 130 mm. Also it was surprising to find that, within groups which are already represented by many nominal taxa in West African waters (e.g. Ungulinidae, Crassatellidae, Carditidae, Donacidae, Tellinidae), there were more species to be described.

One description (*Yoldiella orstomi*) was taken in part from an unpublished manuscript of the late M. Nicklès, and the name chosen by him was maintained; another chapter (Limopsidae) is in co-authorship with P.G. Oliver, NMW, Cardiff.

Moreover, a well-known species, *Corbula striata* E.A. Smith, 1871, had to receive a replacement name.

It is to note that three genera (*Cryptomya, Paramya, Periploma*) were not previously known either from the eastern Atlantic (*Paramya, Periploma*) or from the whole Atlantic (*Cryptomya*); four other genera were known from the eastern Atlantic only as Cretaceous (*Plicatula, Ctenoides*) or Tertiary fossils (*Plicatula, Parvicirce* n. g., *Spheniopsis*).

Apart from the introduction of two new genera in order to lodge two of the new species, this paper does not attempt to revise the supraspecific status of taxa, and as such a rather conservative approach has been adopted, especially where there has been no recent taxonomic revision (e. g. in Crassatellidae, Mactridae, Tellinidae and Donacidae). Comprehensive worldwide revisions of these families are needed to document decisions on the generic and subgeneric level.

## MATERIALS AND METHODS

This study is mainly based on the extensive West African mollusc material in MNHN collected by the following expeditions or persons: Mission Gruvel (1909, 1911, whole coast), the cruises of the R/V "Calypso" (Gulf of Guinea, São Tomé, Principe, 1956, Cape Verde Islands, 1959), material collected by M. Nicklès (mostly Senegal and Guinea), I. Marche-Marchad (Senegal, Côte d'Ivoire, 1953-65), A. Crosnier and J. Marteau (Congo, Gulf of Guinea, 1962-69), P. Le Lœuff (Côte d'Ivoire, 1965-1972), B. Richer de Forges (Mauritania, 1981-1983), S. Gofas (Angola, 1981-1987), P. Bernard and C. Chevalier (Gabon, 1982-1989), M. Pin (Senegal, ca. 1980-1990) and myself (Senegal, Guinea-Bissau, Guinea, Cameroon, Gabon, Congo, Cape Verde Islands, 1969, 1978-1979, 1985, 1988). Much of the Guinea material originates from the two SEDIGUI cruises (May and October-November, 1988), carried out on board the ORSTOM research vessel "André Nizery" for a sedimentological survey of the continental shelf off the Guinean coast by F. Domain (sedimentology) and myself (benthos).

Other studied material is in IRSNB (Dautzenberg collection), ZMC (Mate-

rial of the "Atlantide" and "Galathea" cruises and littoral material, mostly from Gambia), ANSP (Congo, Zaïre (mouth of Congo River)) and MNCN (First Iberian Expedition to Cape Verde Islands). The material collected during the cruise M6-6 (1988) of the german R/V "Meteor" off Zaïre and northern Angola (now at Paleontological Institute of Würzburg University, Germany) was also studied.

A diagram of the shell inside, with explanations of characters and parameters used in the descriptions is given in Fig. 187.

An index containing all the mentioned taxa is given in pages 113-114.

Figures given in Measurements heading refer to milimetres.

Abbreviations used in the text:

ANSP: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.
ass. spm.: associated specimen (spm. fron the type locality collected at the same time as the types but not included in the type lot).
BMNH: British Museum (Natural History) (now: The Natural History Museum), London.
colln.: collection.
ded.: *dedit*, given by.
ht: holotype.
IFAN: Institut Fondamental d'Afrique Noire, Dakar.
IRSNB: Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brussels.
*leg:*. legit, collected by.
MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
MNHN: Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
NMW(Z): National Museum of Wales (Zoology), Cardiff.
pt: paratype.
ORSTOM: Institut Français de Recherche Scientifique pour le Developpement en Coopération.
RMNH: Rijksmuseum van natuurlijke Historie (now: Nationaal natuurhistorisch Museum), Leiden.
R/V: research vessel or trawler converted for research purpose (vessels mentioned without this prefix are marine ships or commercial fishing boats).
sh.: shell, shells.
SMNH: Naturhistoriska Riksmuseet (Swedish Museum of Natural History), Stockholm.
SMF: Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt, M.
spm.: Specimen, specimens (live-collected).
sta.: sampling station of a research vessel.
v.: valve, valves.
ZMC: Universitets Zoologisk Museum, Copenhagen.

## SYSTEMATICS

### Family NUCULIDAE
### Genus *Nucula* Lamarck, 1799

### ***Nucula nicklesi*** n. sp. (Figs. 1-5)

**Type material**: Holotype MNHN, 1 complete spm., off Vridi, Côte d'Ivoire, 35 m, dredged R/V "Reine Pokou", *leg*. P. Le Lœuff, 22. XI. 1966. Paratypes: 8 live-collected specimens, same locality (1 coated for scanning): 3 MNHN, 1 SMNH, 1 IRSNB, 1 ZMC, 1 SMF, 1 Natal Museum.
**Type locality**: Vridi, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell very small, 2-3.6 mm long, oval, more or less thick and solid, rather inflated. Anterior margin rounded and gradually passing into the evenly convex antero-dorsal margin and the well rounded ventral margin. Posterior margin short-truncated and usually slightly sinuous, postero-dorsal margin very short and well rounded, postero-ventral corner rounded and not well marked. Lunule not seen, escutcheon broad and ill-defined. Beaks within the posterior fourth of the valves.

Surface glossy, with slightly irregular, concentric ridges which are most pronounced on the marginal part of the valves and generally obsolete on the umbonal part. There are also fine

growth lines and a few coarse and well-defined growth stages, occasionally also extremely fine radial striae are visible. Posterior angle (that is the keel or ridge running from the beak to the postero-ventral corner and delimiting the posterior slope) rounded and hardly visible. Periostracum thin, very pale yellowish green.

Hinge plate with 11-14 anterior and 4-5 posterior teeth, both narrow, rather thick and slightly chevron-shaped; resilifer quite large. Ventral margin with extremely fine crenulations.

Valves translucent whitish, interior nacreous.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 3.6 x 3.0 | Dakar, 7 m |
| 3.5 x 2.8 x 1.8 | pt MNHN |
| 3.1 x 2.5 | ht |
| 3.0 x 2.4 | pt SMNH |
| 2.8 x 2.3 | pt MNHN |
| 2.8 x 2.2 | pt SMF |
| 2.8 x 2.2 | pt Natal Mus. |
| 2.7 x 2.1 | pt ZMC |
| 2.6 x 2.1 | pt IRSNB |
| 2.4 x 2.0 | pt MNHN |

**Distribution**: Senegal (Dakar) to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material; Senegal: N of Cap Vert, 14° 53′ N, 17° 33′ W, 205-230 m, 1 v., 18. III. 1958; 14° 51.5′ N, 17° 30′ W, 180-165 m, 1 sh., 2 v., 18. II. 1958; SE of Madeleines, 48 m, 5 v., 15. IX. 1953; Baie de Gorée, 170-200 m, 2 v., 24. I. 1954; off Gorée, 16-25 m, 1 v., 9. III. 1954; 58 m, 2 v., 5. VII. 1955; 14° 19′ N, 17° 23′ W, 78 m, 2 v., 3. VI. 1955; SE of Gorée, 33-34 m, 12 v., 27. XI. 1953; S of Baie de Gorée, 32-34 m, 6 v., 13. XI. 1953; 38-42 m, 1 v., 27. X. 1953; 65 m, 1 v., 18. II. 1954; 110-112 m, 1 v., 18. II. 1954; 145-170 m, 1 sh., 5 v., 7. VI. 1955, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; SE. of Gorée, 14° 41′ N, 17° 16′ W, 14 m, gravel and shell grit 2 spm., 5. I. 1982; 14° 41′ N, 17° 21′ W, 17 m, fine grey sand, 1 spm., 17. III. 1982; 13° 59′ N, 17° 21′ W, 70 m, fine grey sand, 1 sh., 17. III. 1982, all dredged R/V "Laurent Amaro", *leg.* Leung Tack; SE of Gorée, 14° 41′ N, 17° 23.2′ W, 17 m, fine muddy sand, 2 v., 24. III. 1988; N-Casamance, 12° 44.5′ N, 17° 27.3′ W, 40 m, fine sand, 1 v., 28. III. 1988, both dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, all MNHN. Guinea-Bissau: Bissagos, 3 v.; no precise locality, 7 sh., 6 v., both Mission L. Gain, 1913, MNHN. Guinea: W of Sierra Leone border, 9° 06′ N, 13° 32′ W, 16 m, 5 v. SEDIGUI sta. 72; 9° 05.9′ N, 13° 35′ W, 23 m, 5 v., SEDIGUI sta. 71; 9° 05.7′ N, 13° 38′ W, 24 m, 1 v., SEDIGUI sta. 70; W Tannah Is., 9° 12′ N, 13° 34.5′ W, 15 m, 1 sh., 6 v., SEDIGUI sta. 79, all in bottom grab samples, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, 14. V. 1988, all MNHN. Côte d'Ivoire: off Jacqueville, 30 m, 3 spm., 25. XI. 1966; off Gonzagueville, 30 m, 1 spm., 1 sh., 20 III. 1966; Abidjan region (no precision), numerous sh. and v., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, all MNHN. Equatorial Guinea: 1° 40′ N, 9° 25′ E, 150 m, boxcorer, 1 v.; Isla Bonga, Bahia de Corisco, 1 v., colln. IFAN, 17. VI. 1955, both MNHN. Congo: Pointe-Noire, Plage Mondaine, near lighthouse, on beach, 1 v., *leg.* von Cosel, XII. 1985, MNHN. Angola: Ambrizete, Zaïre province, 45 m, 9 v., 1981; Ambrizete, on beach, 7° 17.49′ S, 12° 53.05′ E, 5 v., II. 1982; Barra do Dande, Bengo province, 0-2 m, 3 v.; Cabo Ledo, Bengo rovince, 40 m, 1 v., all *leg.* Gofas, 1981-86, all MNHN.

**Biotope**: In muddy sand and fine sand, from 1 m to about 80 m depth.

***Derivatio nominis***: The species is named in honour of Maurice Nicklès, the pioneer of modern West African malacology, who had worked on a revision of West African Nuculidae and Nuculanidae but could not finish the manuscript before his death.

**Remarks**: This rather common species has been overlooked in the past because it has most probably been mistaken for young *N. nitidosa* Winckworth, 1930, a temperate European species which goes southward to Senegal and also occurs in Angola. From this species,

*N. nicklesi* is easily distinguished by its much smaller size, a more inflated shell, the narrower hinge plate and the more curved postero-dorsal margin. The marked growth stages typical for *N. nicklesi* are not present in *N. nitidosa*.

## Family NUCULANIDAE
## Genus *Yoldiella* Verrill and Bush, 1897
### ***Yoldiella orstomi*** n. sp. (Figs. 6-9)

**Type material**: Holotype MNHN, off Grand Bassam, Côte d'Ivoire, 200 m, a fresh sh., dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 30. IX. 1966. Paratypes: Mauritania, 21° 15′ N, 17° 38′ W, 400 m, R/V "Meteor" sta. 60-56, 1 spm, 8. II. 1982, SMNH; 21° 15′ N, 17° 48′ W, 795 m, R/V "Meteor" sta. 60-52, 1 spm., 7. II. 1982, MNHN, both taken by box-corer, R/V "Meteor", cruise Subtropex '82, *leg.* Richer de Forges.
**Type locality**: Grand Bassam, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 3.5-5.1 mm long, oval-rostrate, quite solid, inflated. Anterior margin rather narrowly rounded, posterior part rostrate, posterior margin pointed with the tip very narrowly rounded. Antero-dorsal and postero-dorsal margin straight, ventral margin strongly and evenly rounded. Beaks just in front of the vertical midline. Lunule narrow and ill-defined, escutcheon narrow and delimited by a rather faint ridge.

Surface smooth with fine irregular growth lines and a few slightly coarser growth stages. Posterior angle rather sharp but not keeled. Periostracum thin, glossy and nearly colourless, on the umbos eroded.

Hinge plate with 10-11 anterior and 13 posterior teeth, all close-set, rather strong and more or less chevron-shaped. Resilifer small, high-triangular and deeply sunken.

Valves entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 5.1 x 3.2 | pt SMNH |
| 4.9 x 3.4 | pt MNHN |
| 4.0 x 2.7 | ht |

**Distribution**: Yet known only from Mauritania and Côte d'Ivoire

**Material examined**: The type material only.

**Biotope**: Most probably in muddy bottom, in about 200-800 m.

***Derivatio nominis***: The species is named after the French research organization ORSTOM.

**Remarks**: This species can be distinguished from *Y. philippiana* (Nyst, 1845) (Europe to Senegal) by its much more pointed posterior end, a well developed posterior angle and the visible escutcheon. The ventral margin is more evenly convex.

## Family LIMOPSIDAE (by P. G. OLIVER and R. von COSEL)
## Genus *Limopsis* Sassi, 1827

In the Atlantic Ocean, the Limopsidae are primarily a deep water group inhabiting regions at and beyond the continental margin zone. In tropical West Africa three species are recorded by OLIVER AND ALLEN (1980). Two are abyssal: *Limopsis tenella* Jeffreys, 1876 (West African records: Senegal - Angola; 2840-4595 m) and *L. galathea* Knudsen, 1970 (West African records: Senegal - Angola; 3730-4595 m); and the third is bathyal, *L. cristata lanceolata* Oliver and Allen, 1980 (Angola; 974-1559 m). The material considered here is from much shallower depths, mostly between 80-250 m, and the only determinations are those on museum labels which

identify some lots as *L. minuta* Philippi. This species is a Pliocene fossil but the name has been used for a continental margin zone-upper bathyal zone species which is widely distributed in the boreal and temperate regions of the north east Atlantic. Therefore we must consider whether the West African forms represent southerly range extensions of temperate species or whether the bathyal forms have a wider depth range than indicated by OLIVER AND ALLEN (1980).

## *Limopsis pyrenoides* Oliver and Cosel, n. sp. (Figs. 10-12)

**Type material**: Holotype MNHN, Senegal, Baie de Gorée, 170-200 m, 1 spm., dredged RV "Gérard Tréca", 24-1-1954. Paratypes: off Cap Vert Peninsula, 200-170 m, 7 spm., 6 v. MNHN, 1 spm., 1 v. SMF, 1 spm., 1 v. IRSNB, 1 spm., 1 v. NMWZ, 1 spm. 1 v. ZMC, dredged R/V "Gérard Tréca", 10. I. 1956; off Gorée, Dakar, 112-145 m, 1 sh., 8 v., all MNHN, dredged R/V "Gérard Tréca", 7. VI. 1955, all *leg*. Marche-Marchad.
**Type locality**: Baie de Gorée, Dakar, Senegal.

**Description**: Shell small, 2 to 5.5 mm in height, slightly compressed, equivalve, slightly inequilateral. Outline ovate, somewhat oblique, higher than long or as high as long. Posterior margin slightly curved to almost straight, weakly disjunct at posterior ventral margin; ventral margin rounded curving continuously into rounded anterior margin. Dorsal margin very short. Dorsal area cleft, narrow, beaks not widely separated.

Sculpture in well preserved specimens of widely spaced but narrow concentric ridges, these finely interrupted by the insertion marks of the periostracal bristles. This detail is rapidly eroded in larger specimens and on dead valves. Periostracum with a primarily concentric arrangement of short, semi-erect, pointed bristles.

Ligament a simple elastic alivincular triangle (Type II, OLIVER, 1983). Hinge prominent; anterior teeth stronger than posterior; anterior set of up to 6 vertical teeth; posterior set of up to 5 more oblique teeth; edentulous gap narrow. Inner margin finely crenulate, crenulations weaker on the posterior margin and absent at the posterior ventral junction. Adductor muscle scars unequal, the anterior 1, 3 the size of the posterior.

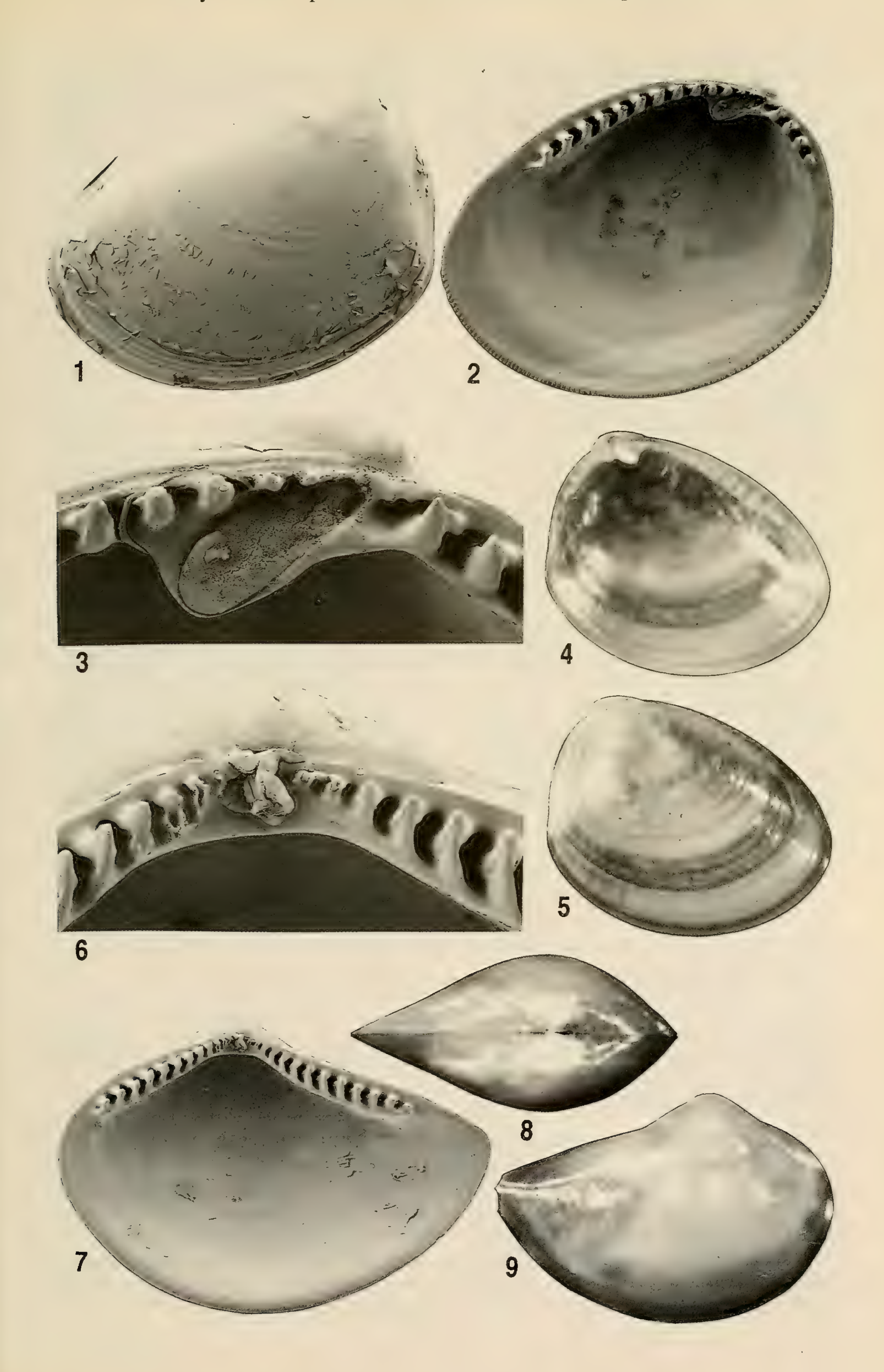
Shell white, periostracum a rust brown.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 5.2 x 5.5 | pt MNHN |
| 4.2 x 4.5 | pt MNHN |
| 4.0 x 4.2 | pt MNHN |
| 3.8 x 3.9 | pt MNHN |
| 3.1 x 3.3 | pt SMF |
| 3.1 x 3.2 x 2.0 | ht |
| 3.0 x 3.1 | pt ZMC |
| 2.8 x 3.0 | pt NMWZ |
| 2.7 x 2.1 | pt IRSNB |
| 2.6 x 2.5 | pt NMWZ |
| 2.4 x 2.4 | pt ZMC |
| 2.1 x 2.1 | pt IRSNB |

**Material examined**: The type material. Senegal: Off Dakar, 14° 51.5′ N, 17° 30′ W, 180-165 m, many v., 18. II. 1958; 14° 53.5′ N, 17° 30.5′ W, 230-205 m, many v., 18. III. 1958; Baie de Gorée, 80-250 m, many

(Right page) Figures 1-5. *Nucula nicklesi* n. sp., Vridi, Côte d'Ivoire, 1-3: paratype, right valve; 4-5: holotype, 3.1 x 2.5 mm. Figures 6-9. *Yoldiella orstomi* n. sp., 6-7: holotype, Grand Bassam, Côte d'Ivoire, 200 m, interior of the right valve; 8-9: paratype 2, 5.1 x 3.2 mm, Mauritania, 21° 15' N, 17° 48' W, 795 m, dredged R/V "Meteor".
*(Página derecha) Figuras 1-5.* Nucula nicklesi *spec. nov., Vridi, Costa de Marfil, 1-3: paratipo, valva derecha; 4-5: holotipo, 3,1 x 2,5 mm. Figuras 6-9.* Yoldiella orstomi *spec. nov., 6-7: holotipo, Grand Bassam, Costa de Marfil, 200 m, interior de la valva derecha; 8-9: paratipo 2, 5,1 x 3,2 mm, Mauritania, 21° 15' N, 17° 48' W, 795 m, dragado R/V "Meteor".*


1
2
3
4
5
6
7
8
9

v., 20. II. 1956; off Cap Vert, 200-170 m, many v.; off Gorée, 112-145m, 9 v.; 230° off Cap Manuel, in stomach of holothurian, 120-215m, 4 spm., 17 v., 23. III. 1954, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, all MNHN. Guinea: Off Conakry, 9° 29' N, 16° 03' W, 132 m, 15 v., in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 220, MNHN.

**Distribution**: Known only from off Senegal (Dakar region) and Guinea.

**Biotope**: Unknown but from data presented by OLIVER AND ALLEN (1980) one would expect a species of this shape to inhabit fine sand to muddy sand. It has been taken in depths between 80 to 230 m.

***Derivatio nominis***: *pyrenoides* - resembling a small hard seed, from "*pyrenos*" (Greek)= a pip or hard seed and "*oides*" suffix from Greek "*eides*" - to resemble.

**Remarks**: The form of the periostracum, crenulated inner margin and ligament type relate this species to the *L. cristata* agg. Jeffreys, 1876. *L. cristata* from off southern Angola differs in being less tumid, in having the periostracum in a primarily radial arrangement and in the bristles being much longer. The narrow concentric ridges are not apparent in any of the subspecies of *L. cristata* described by Oliver and Allen. *L. cristata* agg. is a bathyal species and would not be expected from the continental margin zone of tropical West Africa.

There appears to be a second species present in West Africa, *Limopsis cf. minuta* (Philippi, 1836) (Not *Limopsis minuta* (Philippi) in OLIVER AND ALLEN, 1980: 96-99). Several old and poorly preserved valves have been dredged in Baie de Gorée (80-250m), Dakar region. Despite the poor preservation of these valves it is possible to recognize that they belong to a complex with other tropical species such as *L. antillensis* Dall, 1881 (Caribbean) and *L. natalis* Barnard, 1964 (Indian Ocean). The subquadrate outline is distinctive as are the few marginal crenulations and fine decussate sculpture. In these respects all of these species resemble the pliocene *L. minuta* (Philippi, 1836) and because of the poor preservation of the West African material we are unwilling to consider separate nomenclatural status at this time, and it will not be included in the forthcoming identification guide. Oliver and Allen did not adequately consider the pliocene material but followed JEFFREYS (1876, 1883) in adopting nomenclature from the pliocene faunas of Italy.

Family MYTILIDAE
Genus *Lithophaga* Röding, 1798
Subgenus *Diberus* Dall, 1898

***Lithophaga (Diberus) carmenae*** n. sp. (Figs. 13-15)

**Type material**: Holotype MNHN, off Port-Gentil, 0° 55' S, 8° 40.8' E, "Anguille" oilfield, in incrustation on the piles of an oil rig platform, 8-20 m, a dried spm., *leg.* Chevalier, 1980-89. Paratypes: same locality, 3 sh. MNHN, 1 sh. ZMC, 1 sh. SMF, 1 sh. Natal Museum.
**Type locality**: Port-Gentil, Gabon.

**Description**: Shell 20-42 mm long, elongate-dateshaped, with broadly rounded anterior margin and more or less narrowly rounded posterior margin, thin, very inflated. Ventral margin slightly and evenly convex, antero-dorsal (ligamental) margin straight, postero-dorsal margin somewhat convex, between them a marked bend. Umbos subterminal.

Surface smooth, with growth lines only. Ligament rather long, extending slightly beyond the vertical midline. No hinge teeth. Periostracum strong, brown to dark brown, with strong, light grey calcareous incrustation which, when not ero-

ded, covers the whole shell. A narrow, sharp, more or less marked incision runs from the beaks to the postero-ventral extremity and cuts the incrustation into an antero-ventral part and a postero-dorsal part. Antero-ventral part with a rough, file-like surface. Postero-dorsal part of the valve with a thicker calcareous layer which slightly projects beyond the posterior margin and which, beginning on the posterior third or still more posterior, has typical, strong, irregular, divaricate wrinkles arranged like a plume.

Valves brownish, interior nacreous.

**Measurements (including posterior incrustation):**

| | |
|---|---|
| 42.5 x 14.6 x 12.7 | pt MNHN |
| 37.5 x 14.1 x 13.0 | pt Natal Museum |
| 36.3 x 11.7 x 10.0 | ht |
| 33.4 x 13.2 x 11.3 | pt ZMC |
| 28.8 x 11.3 x 10.0 | pt MNHN |
| 25.6 x 9.0 x 7.6 | pt SMF |
| 19.6 x 7.5 x 7.2 | pt MNHN |

**Distribution**: Senegal (Petite Côte) to southern Angola (Santa Maria, Benguela); Annobon, São Tomé and probably also Ilha do Principe.

**Material examined**: The type material. Senegal: Off M' Bour, Petite Côte, 25 m, 1 spm., dredged R/V "Gérard Tréca", *leg*. Delais, 19. V. 1949, MNHN. Guinea: off Sierra Leone border, 9° 03′ N, 14° 11′ W, 38 m, numerous spm., trawled R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 18 CH, *leg*. von Cosel, 12. V. 1988, MNHN. Côte d'Ivoire: Abidjan region, 4° 16.5′ N, 7° 30′ W, 40 m, 1 spm., dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg*. Cherbonnier, 8. IV. 1964, MNHN. Ghana: Cape Coast, 26-31 m, 1 spm., *leg*. Le Lœuff, 10. II. 1968, MNHN. Bénin: (no precise locality) in coral, 55 m, 3 spm., X. 1953, *leg*. Crosnier, MNHN. Nigeria: off Niger delta, 4° 00′ N, 6° 11′ E, 34 m, in a *Chama*, 1 spm., dredged R/V "Calypso", sta. 28, *leg*. Marche-Marchad, 26. V. 1956, MNHN. Angola: Ilha de Luanda, Luanda province, 40-60 m, numerous spm., 90 m, 11 spm.; Baia de Corimba, Luanda province, 10-20 m, 1 juv. spm.; Cabo Ledo, Bengo province, 10-40 m, 5 spm., 1 v.; Baia de Santa Maria, Benguela province, 10 m, 6 spm., fragm., 30-40 m, 1 spm., all *leg*. Gofas, 1981-85, all MNHN. São Tomé: Punta Diogo Vaz, 0.6 m, 1 spm., R/V "Calypso" sta. 68, *leg*. Marche-Marchad, 1956, MNHN. Annobon: 1° 27′ S, 5° 35′ 48″E, 50-60 m, 1 spm., *leg*. Crosnier, 11. XII. 1965; 1° 28.5′ S, 5° 37.5′ E, 35-55 m, 3 spm., *leg*. Poinsard, 16. VI. 1967, both MNHN.

**Biotope**: Boring in limestone, coral and shells, usually offshore from about 25 to 90 m. In southern Angola also found shallower, from 10 m downward.

***Derivatio nominis***: The species is named after my colleague Carmen Salas with whom I had many fruitful discussion on bivalves.

**Remarks**: This locally rather common species is very close to *L. (D.) mucronata* (Philippi, 1846) from East Africa to Indonesia and *L. (D.) plumula* (Hanley, 1844) from tropical West America, but the length of the "plumulate" sculpture on the West African species is shorter than on the Panamic species. The Caribbean *L. (D.) bisulcata* (d'Orbigny, 1842) completely lacks the plumulate sculpture, the oblique incision is broader. Other closely related Indo-Pacific species are *L. (D.) divaricalx* Iredale, 1939 and *L. (D.) pessulatus* (Reeve, 1857) (WILSON, 1979); this latter species, as well as *L. (D.) mucronata* are synonymized with *L. (D.) plumula* by KLEEMANN (1983). *L. carmenae* is the first record of the subgenus *Diberus* in the eastern Atlantic.

## Genus *Modiolus* Lamarck, 1799

### ***Modiolus verdensis*** n. sp. (Figs. 16-18)

**Type material**: Holotype MNHN, Boavista, Cape Verde Islands, between Sal Rei and Punta do Rife, on rocks, 2 m, divers, 1 dried spm., R/V "Calypso" sta. 69, *leg*. Marche-Marchad, 25. XI.

1959. Paratypes: same locality, 4 dried spm., 3 MNHN, 1 SMF; Boavista, Punta Manuel Lopez, 6-8 m, divers, 1 spm., "Calypso" sta. 69; São Tiago, 15° 16.6' N, 23° 47.7' W, 55-60 m, 3 spm., "Calypso" sta. 24, 18. XI. 1959, 1 MNHN, 1 ZMC, 1 IRSNB.
Type locality: Sal Rei, Boavista, Cape Verde Islands.

**Description**: Shell 10-15 mm long, variable in outline, broadly modioliform, with narrowly rounded anterior margin, solid, quite inflated. Ventral margin slightly concave to nearly straight, antero-dorsal (ligamental) margin straight. Postero-dorsal and posterior margin more or less evenly convex, with a rounded corner to the ventral margin. Bend between antero- and postero-dorsal margin rounded to rather sharp. Umbos broad, rather prominent, terminal.

Surface with quite coarse, irregular growth lines and growth stages and irregular folds along the ventral margin. Periostracum rather thin, yellow to brownish. Bristles moderately long to very long, thin and hair-shaped, not serrated, with more or less broad base, mostly rather scattered, occasionally denser near the posterior margin. Ligament rather broad and short, extending on about two thirds of the antero-dorsal margin.

Exterior pale to bright yellow, orange, red to purple or violet, near the ventral margin often whitish. Interior nacreous white, dorsally often purplish to violet.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 15.7 x 9.8 x 8.5 | pt MNHN, São Tiago, "Calypso" 24 |
| 14.3 x 8.3 x 9.3 | pt SMF, Boavista, "Calypso" 69 |
| 11.7 x 7.1 x 7.4 | pt ZMC, São Tiago, "Calypso" 24 |
| 10.7 x 5.6 x 6.2 | pt IRSNB, São Tiago, "Calypso" 24 |
| 15.1 x 10.1 x 9.0 | ht |
| 8.1 x 5.3 x 4.7 | pt MNHN, Boavista, "Calypso" 69 |

**Distribution**: Cape Verde Islands, endemic.

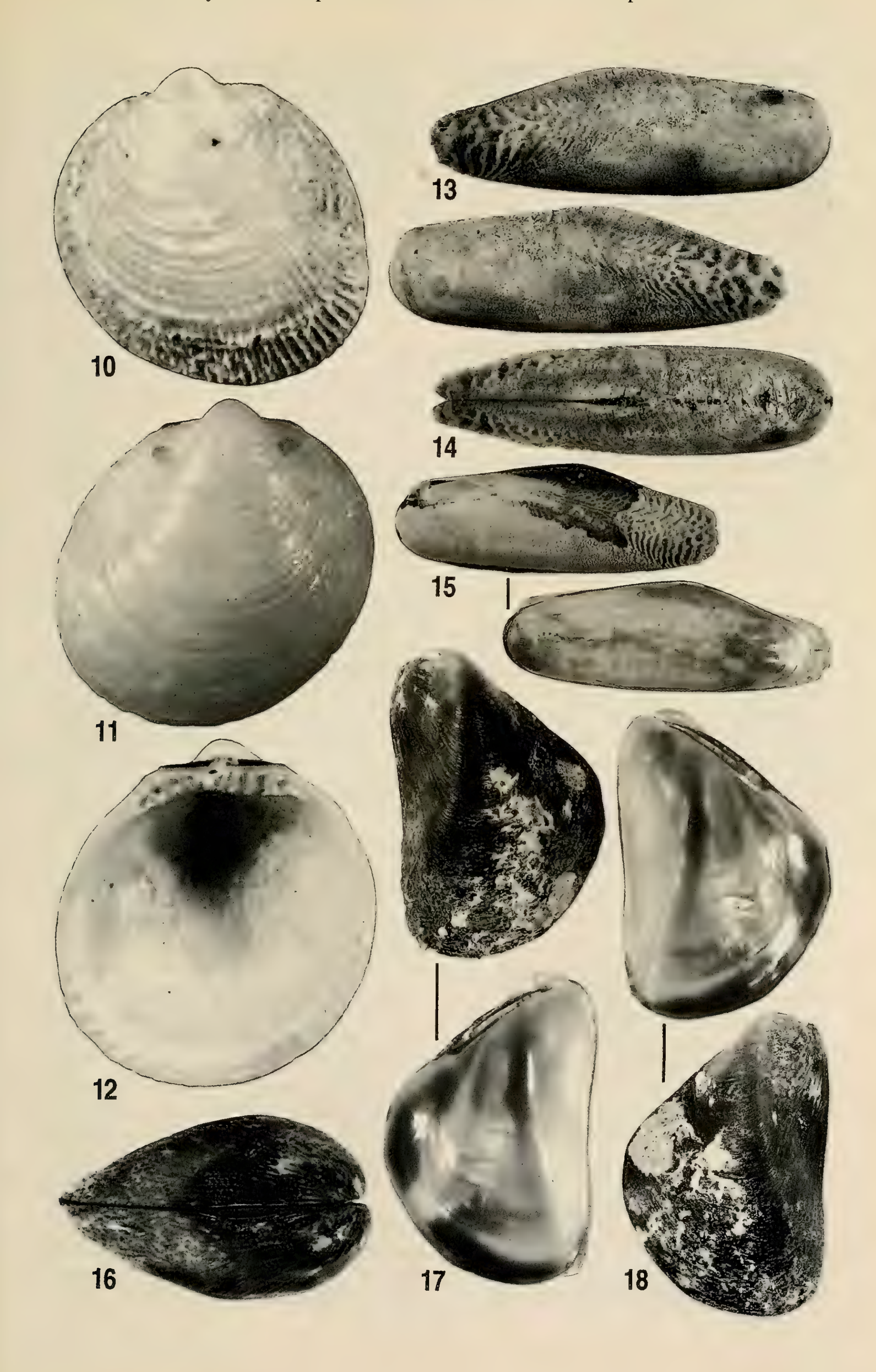
**Material examined**: The type material. Santo Antão: (no precision), numerous v.; São Vicente: (no precision), 2 v.; Ilha do Sal: (no precision), 6 v., fragm., all *leg.* Cadenat, 1950, all MNHN. São Tiago: Baia de Tarrafal, 0-8 m, hardbottom, 5 spm., R/V "Calypso", Cape Verde Islands cruise 1959, sta. 25. Brava: Punta de Ancião, low water, on rocks, 2 spm., R/V "Calypso" sta. 42; Punta Tantão, 40 m, 1 spm., R/V "Calypso" sta. 51, all *leg.* Marche-Marchad, XI. 1959, all MNHN.

**Biotope**: On rocky shores on stones and rocks, also attached to hard objects on soft bottom such as sand with shell debris and calcareous algae, from low water mark to about 10-15 m, occasionally deeper, to 60 m.

***Derivatio nominis***: The species is named after the Cape Verde Republic.

**Remarks**: This species belongs to a group of small and superficially very look-alike modiolids of tropical West Africa which up to recently were unknown or mistaken for *M. lulat* Dautzenberg, 1891. Finally, OCKELMANN (1983) revealed three species from the continental coast: *Modiolus thorsoni* Oc-

(Right page) Figures 10-12. *Limopsis pyrenoides* n. sp., 10: holotype, 3.1 x 3.2 mm; 11: paratype, 5.2 x 5.5 mm, 14° 56.5' N, 17° 35' W; 12: paratype, 4.2 x 4.5 mm, same locality. Figures 13-15. *Lithophaga carmenae* n. sp., 13-14: holotype, 36.3 mm; 15: paratype, 42.5 mm. Figures 16-18. *Modiolus verdensis* n. sp. holotype, 15.1 mm, Boavista, Cape Verde Islands.
*(Página derecha) Figuras 10-12.* Limopsis pyrenoides *spec. nov., 10: holotipo, 3,1 x 3,2 mm; 11: paratipo, 5,2 x 5,5 mm, 14° 56.5' N, 17° 35' W; 12: paratipo, 4,2 x 4,5 mm, misma localidad. Figuras 13-15.* Lithophaga carmenae *spec. nov., 13-14: holotipo, 36,3 mm; 15: paratipo, 42,5 mm. Figuras 16-18.* Modiolus verdensis *spec. nov. holotipo, 15,1 mm, Boavista, Archipiélago de Cabo Verde.*


10
11
12
13
14
15
16
17
18

kelmann, 1983, *M. nicklesi* Ockelmann, 1983 and *M. pseudobarbatus* Ockelmann, 1983. Our new species is most close to the latter, it can be separated principally by the presence of very thin and nonserrated bristles, whereas in *M. pseudobarbatus* they are unilaterally serrated. The valves of *M. verdensis* are also broader and slightly less tumid, the posterior margin is not separated from the postero-dorsal margin. The anterior margin shows a lobelike flare under the umbos which is not observed in *pseudobarbatus*. *M. thorsoni* grows larger and has rather broad and leaf-like byssal bristles on the dorsal part of the shell. *M. nicklesi* is thinner, less tumid and has thin, serated bristles. Records of other *Modiolus* species in previous Cape Verde Islands faunal lists may partly refer to *M. verdensis*.

## Family Plicatulidae

## Genus *Plicatula* Lamarck, 1801

### ***Plicatula angolensis*** n. sp. (Figs. 19-22)

**Type material**: Holotype MNHN, Barra do Dande, N-Angola, rocky shore, on rocks at peak low tide, a live-taken spm., *leg*. Gofas, 1981-84. Paratypes: same locality, 7 spm (among them 4 juv. attached to stone), all MNHN; Cabo Ledo, Bengo province, N-Angola, 10-40 m, 1 spm., Universidade Augustinho Neto, Luanda.

**Type locality**: Barra do Dande, Bengo province, N-Angola.

**Description**: Shell 10-26 mm high, rounded to very irregular, higher than long to longer than high, rather thin but solid, somewhat inflated, with left valve flatter than right valve.

Surface irregular according to the substrate, with coarse growth stages and very irregular, rounded, occasionally scaly, radial ribs, which are not visible everywhere, giving way to an irregular surface, heavily incrusted by sessile or perforated by boring organisms. Umbos of the left valve small, rounded and very prominent. Ears very small and ill-defined.

Hinge in the right (lower) valve with a complex formed by two strong and hooked teeth and the long, very narrow resilium between them on a raised resilifer. The two teeth meet and merge close to the umbos and form a kind of tube. The upper part of the very long and narrow resilium, which is functional only at its lower part, is situated in that tube, and its upper end disappears from the sight of an observer at a normal interior view. Deep cavity for the opposite tooth at each side of the tooth complex. Left (upper) valve with two strong, hooked teeth and a deep cavity between them, containing the two sockets for the opposite teeth and the narrow resilifer which is sunken and about on the same level as the sockets.

Exterior whitish, interior white, occasionally stained with brown.

**Measurements (height, length)**:

| | |
|---|---|
| 26.5 x 25.7 | ht |
| 22.6 x 20.8 | pt MNHN |
| 19.8 x 18.7 | pt MNHN |
| 17.0 x 20.2 | pt MNHN |
| 14.4 x 14.6 | Cabo Ledo, pt Univ. Luanda |
| 11.8 x 14.2 | Port-Gentil |

**Distribution**: Cameroon to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Cameroon: off mouth of Sanaga river, 3° 27.4′ N, 9° 22.6′ E, 46 m, 4 v., dredged R/V "André Nizery", *leg*. Monteillet, III. 1991, MNHN. Gabon: Port-Gentil, on oil rig platform, 1 spm., *leg*. Bernard, 1986, MNHN. Angola: Ambrizete, Zaïre province, 07° 17.49′ S, 12° 53.05′ E, in beach drift, 2 v.; Ilha de Luanda, Luanda province, on hardbottom, 90 m, 2 spm. on rock pieces; Cabo Ledo, Bengo province, 10-40 m, several juvenile and adult spm. on rock pieces, all *leg*. Gofas, 1982-84, all MNHN.

**Biotope**: Cemented to rocks and other hard substrate (e.g. oil drilling platforms), from low water mark to offshore (80-100 m). Just below low water, the species is mostly found under rocks which are deeply embedded in gravel, but where the water can still circulate.

***Derivatio nominis***: The species is named after the Republic of Angola, where the type locality is situated.

**Remarks**: Although this species has been found both near the tidal zone and in rather great depths, the populations are, according to the available material, not separable and are treated here as one species. The only somewhat similar-looking *Plicatula* are *P. penicillata* Carpenter, 1857 from the Panamic-Pacific faunal province and an apparently unnamed small *Plicatula* from the Colombian Caribbean coast near Santa Marta. In both species, however, the white shell has coloured radial lines, whereas in *P. angolensis*, these lines are absent.

This is the first record of a living species of the family Plicatulidae and the genus *Plicatula* for the eastern Atlantic. Several fossil species of *Plicatula* are known from the Miocene of Angola (Gofas, pers. comm.) and from the Cretaceous of Cameroon (DARTEVELLE AND FRENEIX, 1957), however, none of them is comparable with our Recent species.

*P. angolensis* seems to be most common in the southern zone of seasonal upwelling which reaches from Cap Lopez to southern Angola. It is absent from the greater part of the tropical zone and the northern zone of seasonal upwelling (Senegal, Mauritania).

## Family LIMIDAE

## Genus *Ctenoides* Mörch, 1853

### *Ctenoides catherinae* n. sp. (Figs. 23-24)

**Type material**: Holotype MNHN, dredged at Doca, Baia de Lucira, S-Angola, on calcareous algal debris, 10-20 m, a right v., *leg.* Gofas, 1981-84. Paratypes: same locality, 8 v. (5 left, 3 right) MNHN, 1 left v. Natal Museum; 1 right v. Universidade Augustinho Neto, Luanda; off Cesar, Baia de Lucira, 10-20 m, 1 left v. MNHN, all *leg.* Gofas.
**Type locality**: Doca, Baia de Lucira, Moçâmedes province, S-Angola.

**Description**: Shell small, 12-18 mm high and up to 12 mm long, high-oval, somewhat variable in outline (juvenile specimens less high with tendency to more circular), nearly symmetrical to slightly oblique, adult specimens much higher than long, rather thin and fragile, quite inflated. Beaks about in the middle. Ears rather small, posterior ear indistinct and not set off from the disk. Valves posteriorly closed, anteriorly with short and narrow byssal opening just under the hinge line, margin on both sides slightly reflected.

Surface with numerous, fine, slightly irregular, very close-set, rounded, radial ribs with tiny, rather regularly spaced, transverse constrictions, visible under a lens (x 10-20) only. Ribs in the middle of the shell divaricating in a very acute angle. Ears also with narrow ribs.

Cardinal area very narrow in juveniles and narrow to rather broad in fully grown specimens.

Valves entirely white.

**Measurements (height, length)**:

| | |
|---|---|
| 17.3 x 11.3 | Santa Maria |
| 15.0 x 11.1 | pt MNHN |
| 14.1 x 10.5 | pt MNHN |
| 13.4 x 9.2 | pt Natal Museum |
| 12.7 x 9.0 | ht |
| 9.3 x 7.1 | pt Univ. Luanda |
| 9.3 x 7.1 | pt MNHN |

**Distribution**: Known from southern Angola (Baia da Lucira, no other localities) but yet found as dead valves only. A single valve without locality data from the "Calypso" Expedition "Gulf of Guinea 1956" might perhaps have origi-

nated from São Tomé or Ilha do Principe.

**Material examined**: The type material. Angola: off Santa Marta, Baia de Lucira, Moçâmedes province, 40 m, 10 v., *leg*. Gofas, 1982-84, MNHN. Without locality: the above mentioned valve.

**Biotope**: Most probably mixed and coarse sand, from about 10 to 40 m.

***Derivatio nominis***: The species is named after the artist Catherine Vachelot, who executed most of the drawings in my forthcoming book on West African bivalves.

**Remarks**: This is the first Eastern Atlantic record of a Recent species of the now Caribbean and Indo-Pacific genus *Ctenoides*. A fossil species, *Ctenoides* aff. *delettrei* (Coquand, 1962) from the Cretaceous of Kanzi (Zaïre) has a similar size as *C. catherinae* but less numerous and much stronger ribs (cf. figure in Dartevelle and Freneix, 1957). The most close living species is *Ctenoides lischkei* Lamy, 1930 from Japan and the adjacent Indo-Pacific. Other close and similarly small species have been found recently in deeper parts of the Lagoon of New Caledonia. The Caribbean *C. tenera* (Sowerby, 1843) with also very small ribs is much larger.

## Family Ungulinidae

## Genus *Diplodonta* Bronn, 1831

### ***Diplodonta (Diplodonta) undata*** n. sp. (Figs. 25-27)

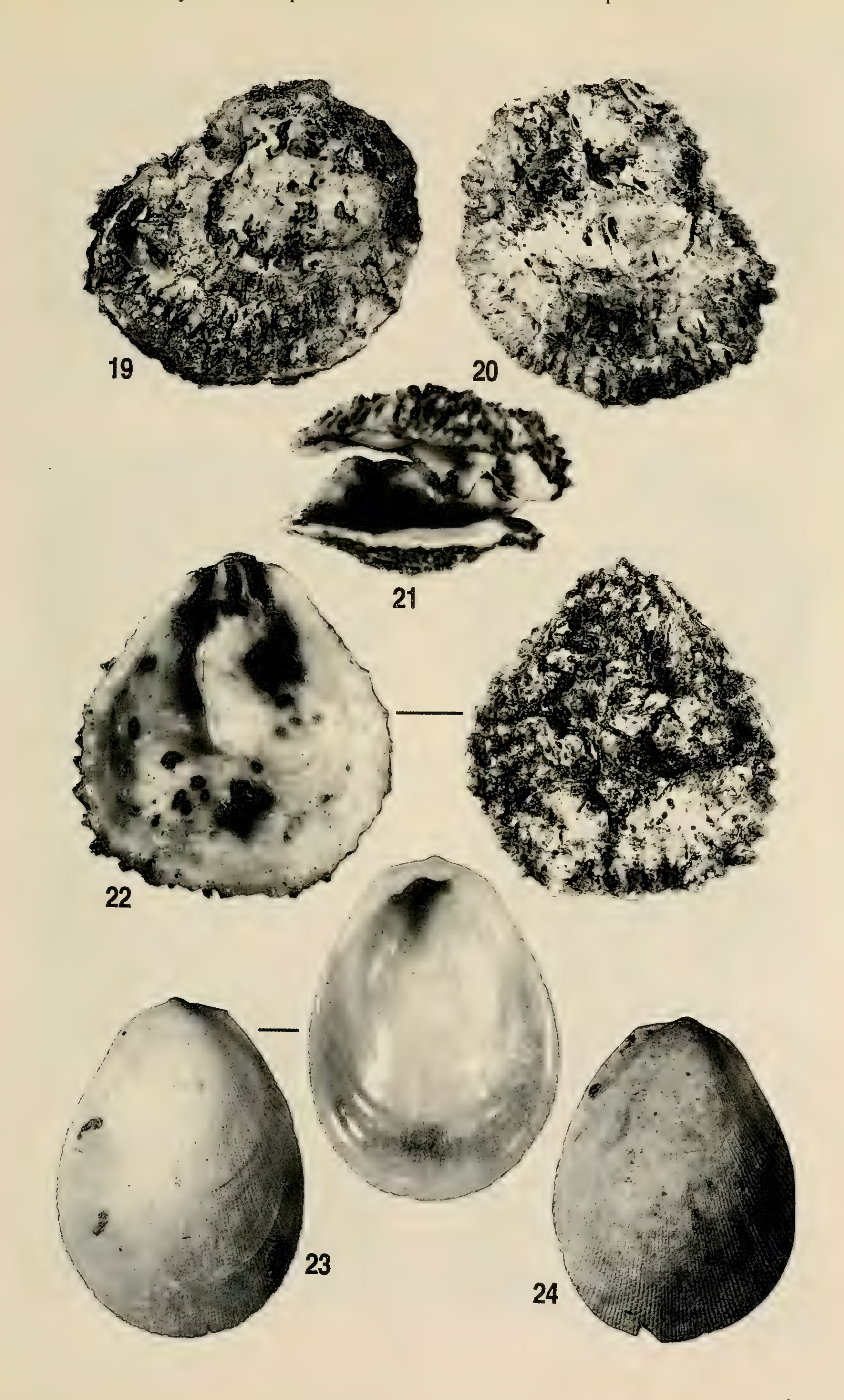
**Type material**: Holotype MNHN, a fresh half grown sh., Guinea, W of Kaporo, 9° 35.5′ N, 14° 48′ W, 32 m, in bottom grab sample, R/V "André Nizery" SEDIGUI sta. 290., *leg*. von Cosel, 21. X. 1988. Paratypes: Guinea, W of Ile Kouffin, 10° 33′ N, 15° 43′ W, 23 m, SEDIGUI sta. 765 1 v. MNHN; W of Rio Nuñez, 10° 36′ N, 15° 30′ W, 25 m, SEDIGUI sta. 801, 1 v. MNHN; 10° 27′ N, 15° 43.5′ W, 20 m, SEDIGUI sta. B3CH, 1 v. ZMC, 1 v. SMF; 9° 30′ N, 14° 32′ W, 30 m, SEDIGUI sta. B9gr.DW, 1 sh (1 v. broken) MNHN, all taken by bottom grab or dredge, R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, V. and X. 1988.
**Type locality**: Kaporo, Guinea.

**Description**: Shell 15-24 mm long, somewhat variable in shape, subcircular, slightly longer than high, with posterior part broader than anterior part, thin but rather solid when fully grown, inflated. Beaks in front of the vertical midline.

Surface without microsculpture but with very coarse and rather broad, irregular, concentric waves, in which the growth stages seem to be integrated. The waves are reflected on the interior, especially in young specimens. Periostracum very pale yellowish, nearly colourless, eroded on the umbonal part of the valves.

Hinge typically diplodontoid, in the right valve with two cardinals, the posterior being distinctly bifid. Left valve with a bifid anterior and a narrow, inclined posterior cardinal, a long submarginal anterior ridge and a short submarginal posterior ridge behind the rather narrow resilifer on a well developed

(Right page) Figures 19-22. *Plicatula angolensis* n. sp., 19-21: holotype, height 26.5 mm, Barra do Dande, Angola; 22: paratype, height 22.6 mm, Barra do Dande. Figures 23-24. *Ctenoides catherinae* n. sp., 23: holotype, height 12.7 mm, Baia de Lucira, Angola; 24: paratype, height 14.1 mm, same locality.
*(Página derecha) Figuras 19-22.* Plicatula angolensis *spec. nov., 19-21: holotipo, altura 26,5 mm, Barra do Dande, Angola; 22: paratipo, altura 22,6 mm, Barra do Dande. Figuras 23-24.* Ctenoides catherinae *spec. nov., 23: holotipo, altura 12,7 mm, Baia de Lucira, Angola; 24: paratipo, altura 14,1 mm, misma localidad.*


19
20
21
22
23
24

nymph. Pallial line parallel to the margin and close to it.

Exterior and interior dirty whitish.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 23.8 x 21.8 | pt SMF, SEDIGUI sta. B3CH |
| 23.1 x 21.6 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 765 |
| 22.4 x 20.4 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 801 |
| 22.3 x 20.4 | pt ZMC, SEDIGUI sta. B3CH |
| 18.9 x 17.4 | pt MNHN, SEDIGUI sta. B9grDW |
| 15.2 x 13.6 x 8.3 | ht |

**Distribution**: Only known from the continental shelf of Guinea (9° 12′ N - 10° 36′ N) where the species was discovered in 1988, but most probably also distributed southward and perhaps northward.

**Material examined**: The type material. Guinea: W of Sierra Leone border, 9° 06′ N, 14° 4.5′ W, 41-45 m, 1 v., SEDIGUI sta. B27CH; W of Tannah Is., 9° 12.4′ N, 14° 28.5′ W, 41 m, 1 broken sh., 1 v., SEDIGUI sta. 97; W of Conakry, 9° 30′ N, 15° 30′ W, 43 m, 1 v., SEDIGUI sta. 231; W of Kaporo, 9° 36′ N, 14° 30′ W, 35 m, 3 juv. v., SEDIGUI sta. 284; 9° 36′ N, 14° 45′ W, 30 m, 1 juv. v., SEDIGUI sta. 289; W of Baie de Sangarea, 9° 42′ N, 15° 15′ W, 33 m, 2 v., SEDIGUI sta. 346, all taken by bottom grab, dredge or try-net R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. and X. 1988, all MNHN.

**Biotope**: In coarse sand, often with gravel, stones or shell concentrates, from 20 to about 50 m.

***Derivatio nominis***: The name recalls the undulated surface of the valves.

**Remarks**: This species is close to *D. rotundata* (Montagu, 1803), with which it co-occurs within its range. It differs principally by its sculpture with the conspicuous concentric waves and the thinner shell. The valves are slightly higher, and in contrast to the Guinean specimens of *D. rotundata*, the resilium is always on a well-developed nymph and the resilifer not visible on a view of the interior of the valve.

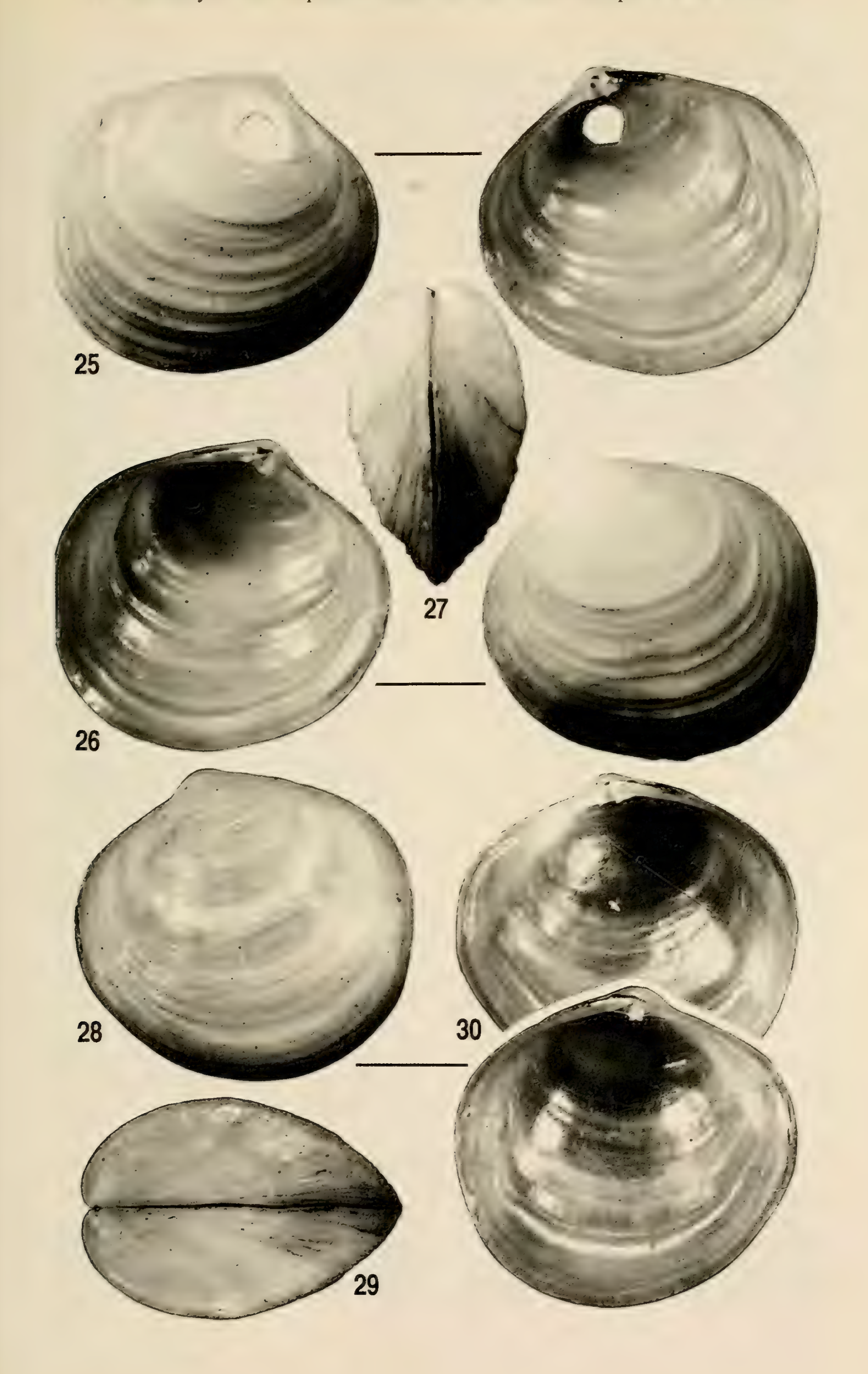
## *Diplodonta (Diplodonta) enigmatica* n. sp. (Figs. 28-30)

**Type material**: Holotype MNHN, a fresh sh., W of Cap Verga, 10° 12′ N, 15° 45′ W, 34 m, in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 611, *leg.* von Cosel, 21. X. 1988. Paratypes: W of Tannah Is., 9° 12′ N, 15° 22.5′ W, 103 m, SEDIGUI sta. 115, 1 sh. MNHN; W of Conakry, 9° 30′ N, 14° 02′ W, 25 m, SEDIGUI sta. 261, 1 sh. MNHN; W of Ouendi, 9° 54.3′ N, 15° 25′ W, 25 m, SEDIGUI sta. 455 CH, 3 v. MNHN, 1 v. ZMC, 1 v. IRSNB, 1 v. SMF; W of Yomboya Is., 10° 27′ N, 15° 43.5′ W, 20 m, SEDIGUI sta. B3CH, 1 v. MNHN, all taken by bottom grab, dredge or try net, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. and X. 1988.
**Type locality**: Cap Verga, Guinea.

**Description**: Shell 13-18 mm long, quite variable, in outline and tumidity, circular to subcircular, as long as high or only slightly longer than high, with posterior part broader than anterior part, thin but solid, inflated to very inflated. Beaks in front of the vertical midline.

Surface with concentric growth lines and very fine, dense, concentric striae, often obsolete. There are also very fine

(Right page) Figures 25-27. *Diplodonta undata* n. sp., holotype, 15.2 mm, SEDIGUI 290, 25: right valve; 26: left valve; 27: posterior view. Figures 28-30. *Diplodonta enigmatica* n. sp., holotype, 12.8 mm, SEDIGUI 611, 28: left valve; 29: anterior view; 30: interior of right valve.
*(Página derecha) Figuras 25-27.* Diplodonta undata *spec. nov., holotipo, 15,2 mm, SEDIGUI 290, 25: valva derecha; 26: valva izquierda; 27: vista posterior. Figuras 28-30.* Diplodonta enigmatica *spec. nov., holotipo, 12,8 mm, SEDIGUI 611, 28: valva izquierda; 29: vista anterior; 30: interior de la valva derecha.*


25
26
27
28
29
30

and close-set pits which become weaker or obsolete on the marginal area of adult valves. They are visible under a lens only (x 20-40) and give the surface a punctate aspect. Periostracum thin and very pale yellowish, persistent only on the marginal part of the valves.

Hinge in the right valve with a small anterior and a rather broad and distinctly bifid posterior cardinal, left valve with a bifid anterior and a thin, strongly inclined posterior cardinal. Submarginal ridges ill-defined to nearly obsolete in the left valve but a short anterior submarginal ridge present in the right valve. Pallial line rather broad, close to the margin.

Exterior and interior dirty white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 17.3 x 16.1 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 261 |
| 16.8 x 16.1 | pt MNHN, SEDIGUI sta. B3CH |
| 16.8 x 16.1 | Dakar region |
| 16.6 x 16.1 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 455 CH |
| 14.3 x 13.2 | pt SMF, SEDIGUI sta. 261 |
| 14.2 x 14.0 | pt IRSNB, SEDIGUI sta. 261 |
| 13.7 x 13.0 | pt ZMC, SEDIGUI sta. 261 |
| 12.8 x 12.2 x 8.2 | ht |
| 12.1 x 11.4 | Ambrizete, 45 m |

**Distribution**: Senegal (Dakar) to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Senegal: off Cap Manuel, 18 m, 1 v., 1. III. 1957; SW of Cap Manuel, 50 m, 1 v., 20 II. 1956; off Gorée, 14° 32′ N, 17° 25.5′ W, 50 m, 1 v.; off Gorée, 50 m, 20 v., 5. VII. 1955; S of Gorée, 31-40 m, 4 v.; (without depth), 5 v., 18. II. 1954; Banc de Seminole, 43-45 m, 1 v., Dakar region (no precision), 1 v., all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, all MNHN; N-Casamance, off Kafountine, 12° 55.5′ N, 17° 17.2′ W, 36 m, 1 v.; 12° 44.5′ N, 17° 27.3′ W, 40 m, 4 v., both dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 27-28. III. 1988, all MNHN. Guinea: 20 lots with numerous v. from the SEDIGUI cruises, between 9° 03′ and 10° 12′ N and 13° 41′ and 16° 10′ W, from 17 to 50 m, all taken by bottom grab or dredge, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. and X. 1988, all MNHN. Nigeria: off the Niger delta, 4° 03′ N, 6° 12′ E, 32 m, 1 v., dredged R/V "Calypso", Golfe de Guinée cruise 1956 sta. 29, *leg.* Marche-Marchad, MNHN. Gabon: 0° 25′ N, 9° 00′ E, 73 m, 1 v., dredged R/V "Calypso", Golfe de Guinée cruise 1956 sta. 45, *leg.* Marche-Marchad, MNHN. Angola: Ilha de Luanda, Luanda province, 40-60 m, 7 v., fragm.; 120 m, 1 v., both *leg.* Gofas, 1982-85, both MNHN.

**Biotope**: In muddy sand and fine sand, offshore from 30 to 70 m and occasionally deeper.

***Derivatio nominis***: This species was always an enigma for me, and that is expressed in the name.

**Remarks**: The new species is distinguished from *D. (D.) rotundata* by its smaller and slightly higher shell and the fine, punctate sculpture. The nymph is always quite well developed, the resilifer is hardly visible on a view from the interior. *D. brocchii* (Deshayes, 1850) from the Mediterranean and West Africa is very close and has also a pitted surface, however, *D. enigmatica* differs by its higher and less inflated shell and the more close-set concentric striae. Juveniles of this species might also be confused with *D. undata* n. sp. but they are easily recognized by the punctate surface.

## Family Lasaeidae

Of this family, at least 35-40 species are estimated to occur in the West African faunal province, most of them being still undescribed. As they should only be treated in the context of a thorough Eastern Atlantic, or better, world wide revision, only the three most distinctive species are decribed here.

## Genus *Orobitella* Dall, 1900

### *Orobitella solida* n. sp. (Figs. 31-32; 150)

**Type material**: Holotype MNHN, Cacuaco, N-Angola, between rocks at low peak tide, a live-taken spm., *leg*. Gofas 1982-84. Paratypes: same locality, 2 spm., 1 v.; Baia de Corimba, Luanda province, N-Angola, 10-20 m, 1 v., *leg*. Gofas, 1981-86, MNHN.
**Type locality**: Cacuaco, Bengo province, N-Angola.

**Description**: Shell 9-13 mm long, oblong, oblique-oval, superficially resembling a small *Donax*, solid, compressed, with rather broadly rounded anterior margin and truncated, somewhat curved posterior margin which is joined to the very short postero-dorsal margin. Antero-dorsal margin weakly concave in its upper part, ventral margin only slightly convex. Beaks between the third and the fourth fourth of the valves.

Surface with very strong and irregular growth lines and still coarser growth stages. Periostracum rather thin, dull, pale yellowish grey, folding broadly over the margin to the interior and bearing small, scattered, radially arranged tufts which are occasionally obsolete.

Hinge in the right valve with a strong, oblique anterior cardinal and a very small lateral parallel to it directly at the dorsal margin. Left valve with one strong cardinal only. Resilifer deep and not much inclined.

Valves entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 13.1 x 9.8 | pt Corimba |
| 11.8 x 9.8 | SEDIGUI 2 |
| 11.2 x 9.5 x 6.3 | ht |
| 11.0 x 8.5 x 5.6 | pt Cacuaco |

**Distribution**: Known from Senegal and Guinea (old valves only) and northern Angola (Ambrizete; Luanda).

**Material examined**: The type material. Senegal: Baie de Gorée (no precision), 1 v., *leg*. Marche-Marchad, MNHN; N-Casamance, Karabane Bôlon, off Karabane, 4 m, 2 v., *leg*. von Cosel, 17. III. 1988, MNHN. Guinea: W of Sierra Leone border, 9° 03′ N, 13° 24.5′ W, 8 m, in bottom grab sample, 1 v., R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 2, *leg*. von Cosel, 12. V. 1988, MNHN. Angola: Ambrizete, Zaïre province, 7° 17.49′ S, 12° 53.05′ E, in beach drift, 1 juv. v.; Ponta das Lagostas, Luanda province, 0-2 m, 1 juv. v., both *leg*. Gofas, 1982, both MNHN.

**Biotope**: Between rocks in shallow water from low water mark to about 8 m deep.

***Derivatio nominis***: The name ("*solidus*", lat.= thick, solid) reminds the rather thick shell of the new species.

**Remarks**: This species superficially resembles *Orobitella nicklesi* (Rosso, 1975); however, it has a more truncated posterior margin, is thicker and has stronger cardinals, but no visible laterals. In Senegal, two valves of a very close species have been found, their hinge is slightly different with a more inclined resilifer. For a decision about its status, more material is necessary.

## Genus ***Lozouetia*** n. g.

**Type species**: *Lozoueta distorta* n. sp. (described herein), monotypic.

**Diagnosis**: Shells small, higher than long, markedly oblique-quadrangular, more or less inequivalve and laterally more or less distorted. Sculpture consisting of fine commarginal lamellate threads, regularly interrupted to form a radial pattern. Pallial line without sinus. Hinge in the left valve with a rather small cardinal and long and strong anterior and posterior laterals, these fit

between similar laterals and the enlargement of the dorsal margin in the right valve, which has also a small but strong cardinal. Internal ligament short, resilifer deep, somewhat triangular.

**Remarks**: There is no really close-looking genus with which *Lozouetia* with its typically distorted shell could be compared. The genus *Litigiella* Monterosato, 1909 has a similar hinge configuration, however, in *Litigiella* (as figured in LAMY, 1908), the anterior and posterior laterals are much shorter, and the cardinals in right and left valve are still smaller and knob-like. The most distinctive character of both genera is the shell: in *Litigiella*, it is regular, equivalve and not distorted, markedly longer than high, with an oval outline and a smooth surface.

A specimen from Dakar of our new genus was labelled (probably by Marche-Marchad) as perhaps belonging to the genus *Potidoma* Déroux, 1961, a genus commensal with polychaete worms (DÉROUX, 1961). However, the type species of that genus (*Lepton subtrigonum* Jeffreys, MS in P. Fischer, 1873) is trapezoid, longer than high, regular and equivalve, with well rounded anterior and posterior margin and ill-defined concentric striae only. The hinge has a similar configuration as in *Litigiella* and *Lozouetia* but has shorter, much thicker and somewhat irregular laterals (see figure in DÉROUX, 1961) and a single small but prominent cardinal in each valve. - The combination of characters in the West African species not yet seen in any other galeommatacean species such as high, irregular, somewhat distorted shell shape and characteristically sculptured surface lead to the distinction as a separate genus.

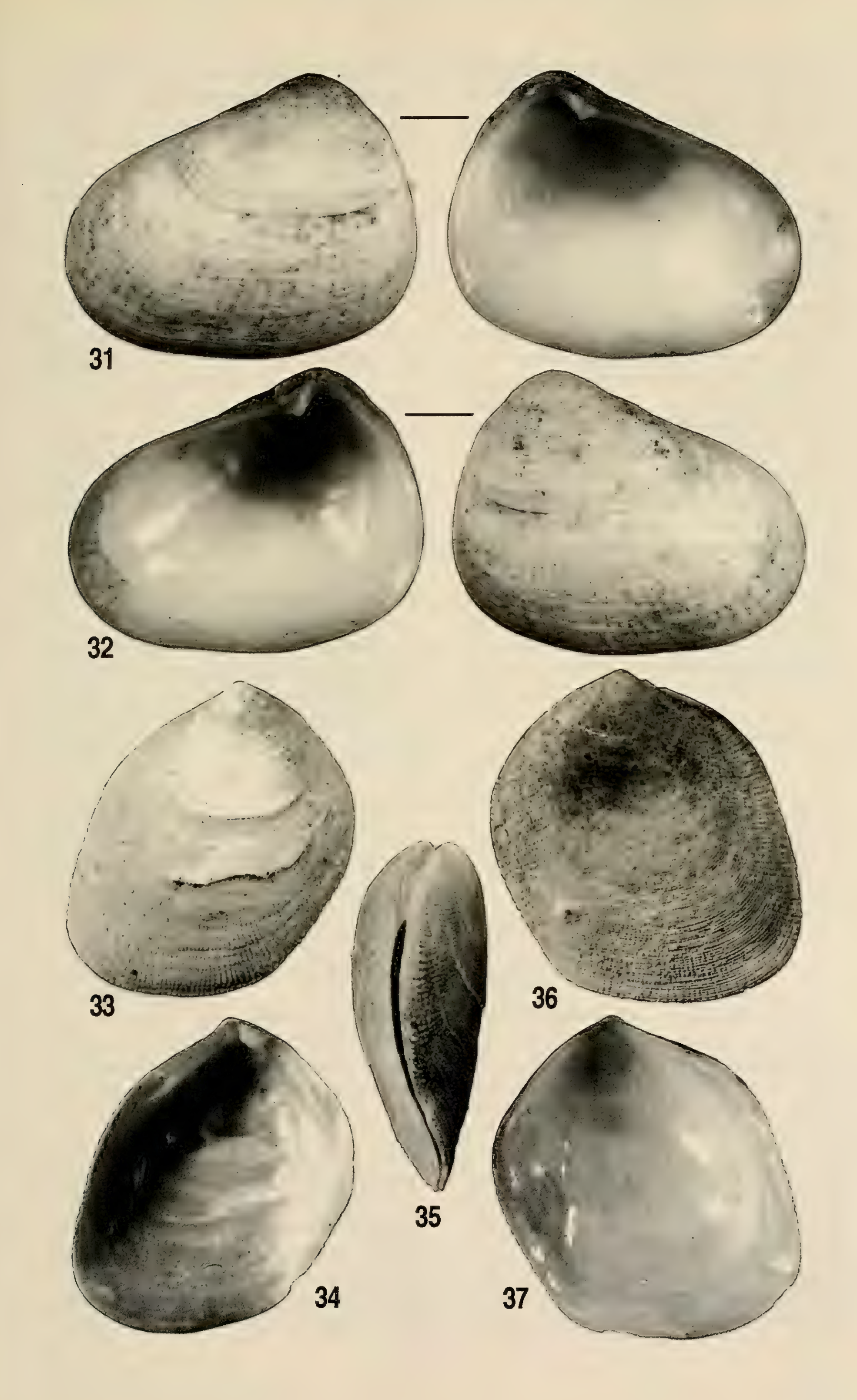
***Derivatio nominis***: The genus is named after my colleague Pierre Lozouet, an ardent paleontologist with whom I have spent many hours collecting and in fruitful discussions.

## ***Lozouetia distorta*** n. sp. (Figs. 33-37; 151)

**Type material**: Holotype MNHN, Abidjan region (no precision), Côte d'Ivoire, 50 m, a live-taken spm. dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 24. XI. 1966. Paratypes: off Grand Bassam, Côte d'Ivoire, 35 m, 2 spm., dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 18. III. 1970; Wouri-Limbé region, Cameroon, 3° 27.4′ N, 9° 22.6′ E, 46 m, 1 v., dredged R/V "André Nizery", *leg.* Monteillet, III. 1991, all MNHN.
**Type locality**: Abidjan, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 4-5 mm long and 5.5-6 mm high, slightly higher than long, quite variable in shape, irregularly oblique-quadrangular, rather solid, from nearly equivalve to more or less inequivalve: one (mostly the left) valve more or less inflated, the other one more compressed. Anterior margin slightly curved, in its lower part nearly straight, antero- and postero-ventral corners rounded to

(Right page) Figures 31-32. *Orobitella solida* n. sp., holotype, 11.2 mm, Cacuaco, Angola, 31: left valve; 32: right valve. Figures 33-37. *Lozouetia distorta* n. sp., 33: paratype, 4.5 x 5.7 mm, Grand Bassam, exterior of left valve; 34: paratype, 4.5 x 5.7 mm, Grand Bassam, interior of right valve; 35: paratype, 4.5 x 5.7 mm, Grand Bassam, posterior view; 36: holotype, 5.1 x 6.1 mm, Abidjan, exterior of right valve; 37: holotype, interior of left valve.
*(Página derecha) Figuras 31-32.* Orobitella solida *spec. nov., holotipo, 11,2 mm, Cacuaco, Angola, 31: valva izquierda; 32: valva derecha. Figuras 33-37.* Lozouetia distorta *spec. nov., 33: paratipo, 4,5 x 5,7 mm, Grand Bassam, exterior de la valva izquierda; 34: paratipo, 4,5 x 5,7 mm, Grand Bassam, interior de la valva derecha; 35: paratipo, 4,5 x 5,7 mm, Grand Bassam, vista posterior; 36: holotipo, 5,1 x 6,1 mm, Abidjan, exterior de la valva derecha; 37: holotipo, interior de la valva izquierda.*


31
32
33
34
35
36
37

rounded-angular, ventral margin short and slightly arched. Posterior margin in its lower part hardly convex, in the upper part only very slightly curved. Beaks somewhat behind the vertical midline.

Surface with extremely fine, concentric, very close-set and finely lamellate threads; these tiny lamellae (visible under a lens only) are arranged forming dense radial "riblets" which bifurcate on the rounded anterior and posterior angle and always terminate nearly perpendicular to the margin. There are also coarser, irregular growth lines. Periostracum thin, light straw coloured to brown, dull and often eroded in the older part of the valve.

Hinge in the left valve with a small knobby cardinal and a long and strong lateral on each side, these fit between similar laterals and the enlargement of the dorsal margin in the right valve, which has also a small but strong cardinal. Internal ligament strong but short, resilifer deep, somewhat triangular. Muscle impressions small and rather narrow.

Valves entirely whitish.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 5.1 x 6.1 | ht |
| 4.7 x 5.6 | Dakar port |
| 4.6 x 6.1 | SEDIGUI sta. 82 |
| 4.5 x 5.7 | pt Grand Bassam |
| 4.5 x 5.3 | pt Cameroon |
| 4.2 x 5.4 | SEDIGUI sta. 82 |
| 4.0 x 5.1 | pt Abidjan |

**Distribution**: Senegal (Dakar) to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Senegal: Dakar region (no precision), 50 m, 5 v., 1 fragm., dredged R/V "Léon Coursin", *leg*. Marche-Marchad, 24. II. 1957; Harbour of Dakar, "in tube of *Panthalis bicolor*," 1 sh., *leg*. Marche-Marchad, 1955, both MNHN; Casamance, 12° 46.9' N, 17° 29.9' W, 45 m, 1 juv. v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg*. von Cosel, 29. III. 1988, MNHN. Guinea: W of Tannah Is., 9° 12' N, 13° 40.5' W, 20 m, 1 v., SEDIGUI sta. 81; 9° 12' N, 13° 43.5' W, 24 m, 1 v., SEDIGUI sta. 82, both taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, 14. V. 1988, both MNHN. Côte d'Ivoire: Abidjan region (no precision), 40 m, 1 sh., dredged R/V "Reine Pokou", *leg*. Le Lœuff, 8. III. 1966, MNHN. Angola: Ilha de Luanda, Luanda province, 120 m, 1 v., *leg*. Gofas, 1982-84, MNHN.

**Biotope**: Commensal, most probably with polychaete worms. One specimen was labelled by Marche-Marchad: "tube of *Panthalis bicolor*". The specimens studied were dredged from soft bottom in 35-120 m.

***Derivatio nominis***: The name reflects the irregular, distorted shell of the new species.

**Remarks**: as for the genus.

## Genus *Bornia* Philippi, 1836

### ***Bornia balalaika*** n. sp. (Figs. 38-39)

**Type material**: Holotype MNHN, Cabo Ledo, N-Angola, 10-40 m, dredged, a complete sh., *leg*. Gofas, 1981-84. Paratypes: Pointe-Noire, Congo, Plage Mondaine, on beach N of lighthouse, 3 v., *leg*. von Cosel, XII. 1985. MNHN.
**Type locality**: Cabo Ledo, Bengo province, N-Angola.

**Description**: Shell very small, 4-5.5 mm long, little variable in outline, triangular with sharp angled anterior and posterior margins and nearly straight ventral margin, thin but rather solid, very compressed. Antero- and postero-dorsal margins evenly but not very convex. Umbos about in the middle.

Surface smooth and glossy, with very fine, irregular growth lines. Periostracum very thin, transparent and colourless. Interior with faint, irregular radial striae.

Hinge plate very narrow; hinge line of both valves with one inclined and one vertical cardinal, both in front of the resilifer, and a long posterior lateral. Muscle impressions small, pallial line often disintegrated into close-set isolate sections or points.

Valves entirely white, translucent.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 5.5 x 4.2 | ht |
| 4.8 x 3.6 | SEDIGUI sta. 74 |
| 4.7 x 3.8 | pt |
| 4.7 x 3.5 | SEDIGUI sta. 74 |
| 4.6 x 3.3 | Conakry |

**Distribution**: Known from Senegal (Casamance), Guinea and northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Senegal: S-Casamance, Cap Roxo, 12° 20.7′ N, 16° 53.1′ W, fine muddy sand, 15 m, 1 v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg*. von Cosel, 27. III. 1988, MNHN. Guinea: Conakry, "Conakry sands" (no precision), 1 v., old colln. MNHN. W of Sierra Leone border, 9° 06′ N, 13° 25.7′ W, 7 m, 2 v., taken in bottom grab, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 74, *leg*. von Cosel, 14. V. 1988, MNHN.

**Biotope**: Most probably in fine, muddy sand, from a few to about 40 m.

***Derivatio nominis***: The pronounced triangular form of this new species strongly resembles a russian balalaika.

**Remarks**: This rare, exclusively tropical species can be distinguished by its shape from all other known Galeommatacea. The specimens from Guinea and Senegal have slightly more rounded corners and a continuous pallial line. They are included in *B. balalaika*, but further material is necessary to see if they are really that species. The only somewhat similar looking species is *Bornia chiclaya* Olsson, 1961 from NW Peru but this has anterior and posterior corners which are more pronouncedly rounded.

## Family GALEOMMATIDAE

The Galeommatidae from tropical West Africa have recently been monographed by GOFAS (1992), however, after his paper appeared, processing of material from Guinea has revealed the following undescribed species.

### Genus *Galeomma* Turton, 1825

### ***Galeomma tripartita*** n. sp. (Figs. 40-41; 148-149)

**Type material**: Holotype MNHN, W of Tannah Island, Guinea, 9° 12′ N, 13° 43.5′ W, 24 m, 1 v., in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 82, *leg*. von Cosel, 14. V. 1988. Paratypes: W of Sierra Leone border, Guinea, 9° 06′ N, 13° 32′ W, 16 m, 1 v., bottom grab, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 72, *leg*. von Cosel, 14. V. 1988; Roume, Iles de Los, Guinea, fine sand, 1.5-2 m, 1 v., *leg*. von Cosel, 29. V. 1988, both MNHN.
**Type locality**: Tannah Island, Guinea.

**Description**: Shell 7-8.7 mm long, elongate, rather thin and fragile, very widely gaping ventrally, weakly inequilateral with beaks just in front of the vertical midline. Valves looking like a rather inflated and about circular valve from which the lower two thirds have been cut off. Dorsal margin straight just right and left of the beaks, then curving gently downwards. Antero- and postero-ventral corner sharp, ventral margin nearly straight.

Surface with very fine but rather prominent, dense, slightly irregular ra-

dial riblets which are much narrower than the interspaces and which are not really bifurcating, but occasionally new ribs commence in the interspaces. They are crossed by very fine concentric threads, resulting in a cancellate pattern. A deep and rather sharply marked depression on each side goes from the umbonal region straight to antero-and postero-ventral corner and divides the surface in three parts. In the depressions the radial riblets are strongly bifurcating; they are much finer on the antero- and postero-dorsal area, separated by the depressions from the rest of the shell. Periostracum not seen.

Hinge without visible teeth, resilifer small, triangular, just behind the beaks. Pallial line entire, rather broad and parallel to the ventral margin.

Valves entirely white.

**Measurements**:

8.7 x 4.1 ht
7.2 x 3.2 pt SEDIGUI sta. 72

**Distribution**: Only known from the southern part of the coast of Guinea.

**Material examined**: The type material only.

**Biotope**: Unknown but most probably, like *G. turtoni* Sowerby in Turton, 1825, on hard substrate under rocks. Nothing is known on the life history.

***Derivatio nominis***: The name recalls the external shape, divided in three parts.

**Remarks**: The new species cannot be confused with any other *Galeomma*. It is characterized by its broadly-triangular valves with the markedly sharp antero- and postero-ventral corners, the spectacular division of the surface in three parts (which, in lesser extent, is also present in *G. turtoni*) and the extremely wide ventral gape which gives the two joint valves the aspect of an inversed narrow oval bowl or, even more appropriately, a boat.

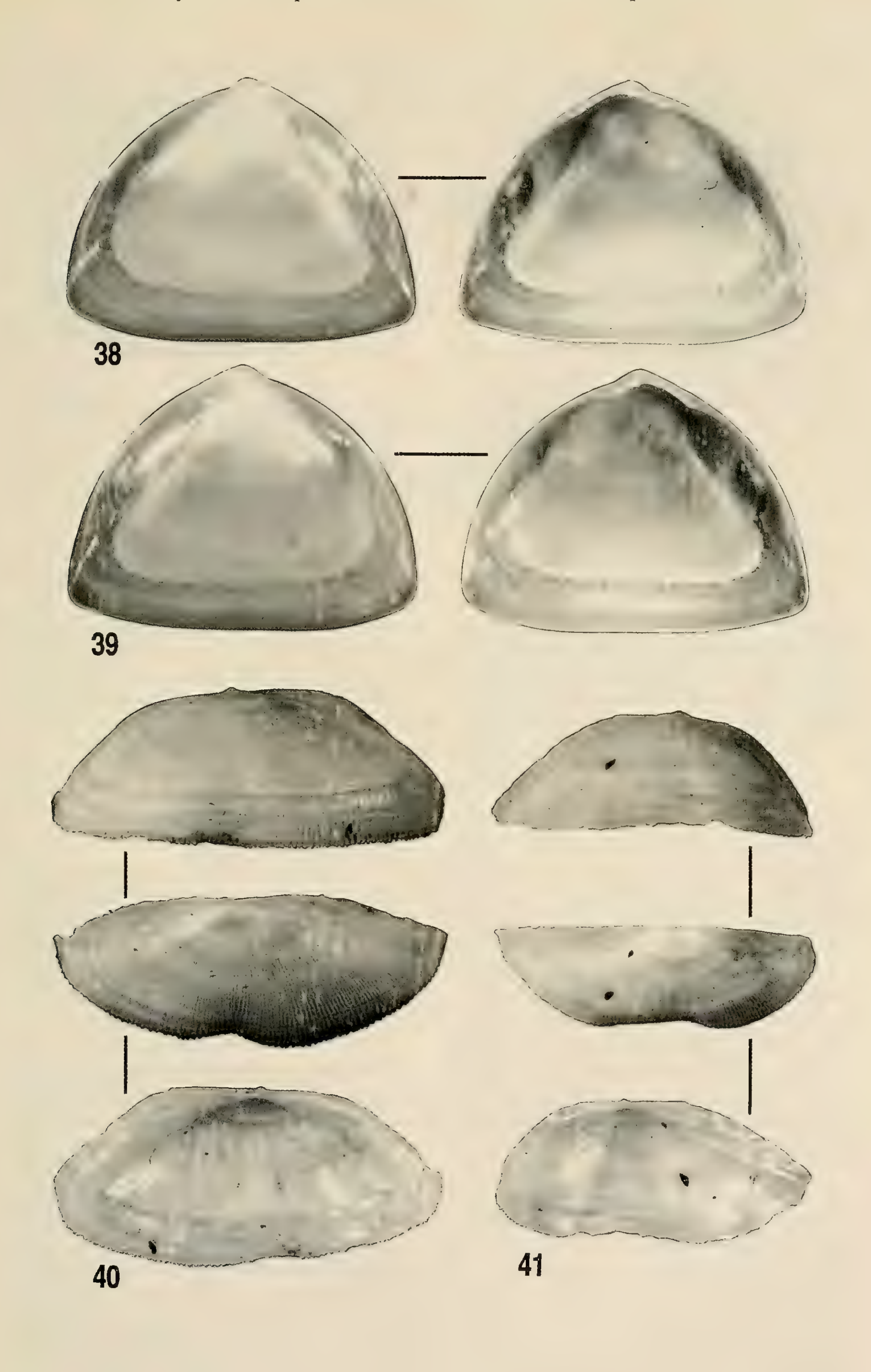
## Family Sportellidae
## Genus *Basterotia* Mayer in Hörnes, 1859
### ***Basterotia clancula*** n. sp. (Figs. 42-43; 152)

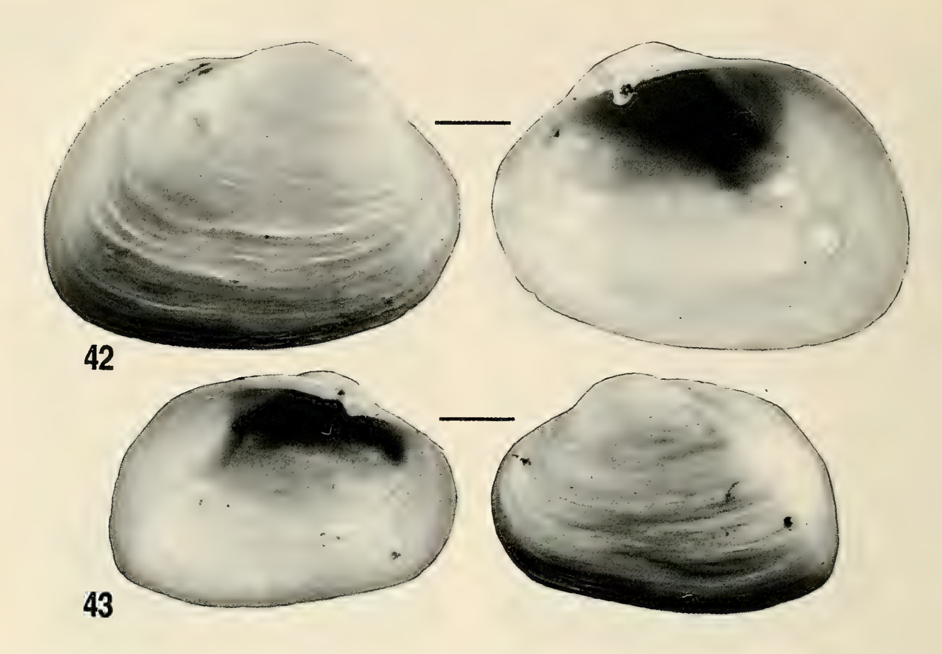
**Type material**: Holotype MNHN, Ponta do Mussulo, N-Angola, on beach, a right v., *leg.* Gofas, 1983. Paratypes, same locality, 11 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Museum, 2 v. Universidade Augustinho Neto, Luanda.
**Type locality**: Ponta do Mussulo, Luanda province, N-Angola.

**Description**: Shell 9-13 mm long, quite variable in shape, transverse-oval to somewhat trapezoid-shaped, thin but rather solid, very inflated. Anterior margin rather narrowly to broadly rounded, posterior margin broadly rounded or obliquely rounded-truncated. Ventral margin slightly convex, occasionally straight. Maximal height of the valve often at the posterior part, behind the beaks. Umbos large and well in front of the vertical midline.

Surface with dense, strong irregular growth lines, coarser growth stages and

(Right page) Figures 38-39. *Bornia balalaika* n. sp., holotype, 5.5 mm, Cabo Ledo, Angola, 38: left valve; 39: right valve. Figures 40-41. *Galeomma tripartita* n. sp., 40: holotype, 8.7 mm, SEDIGUI 82, left valve, lateral view, dorsal view and interior; 41: paratype, 7.2 mm, SEDIGUI 72, right valve, same views.
*(Página derecha) Figuras 38-39.* Bornia balalaika *spec. nov., holotipo, 5,5 mm, Cabo Ledo, Angola, 38: valva izquierda; 39: valva derecha. Figuras 40-41.* Galeomma tripartita *spec. nov., 40: holotipo, 8,7 mm, SEDIGUI 82, valva izquierda, vista lateral, vista dorsal e interior; 41: paratipo, 7,2 mm, SEDIGUI 72, valva derecha, mismas vistas.*


38
39
40
41



Figures 42-43. *Basterotia clancula* n. sp., 42: holotype, 11.2 mm, right valve, Ponta do Mussulo, Angola; 43: paratype, 9.4 mm, left valve, same locality.
*Figuras 42-43.* Basterotia clancula *spec. nov., 42: holotipo, 11,2 mm, valva derecha, Ponta do Mussulo, Angola; 43: paratipo, 9,4 mm, valva izquierda, misma localidad.*

fine granules which are often obsolete. Posterior angle sharp on the early growth stage, later becoming rounded. Periostracum thin, dull, nearly colourless to pale brownish grey, frequently eroded on the earlier parts of the valve.

Hinge line with one strong, projecting anterior cardinal and a thickened posterior part, resilifer very small. Pallial line only with a very shallow posterior indentation or no sinus at all, but on its posterior part always with a considerable distance to the posterior margin.

Valves entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 13.4 x 9.0 | pt MNHN |
| 12.3 x 8.5 | pt MNHN |
| 12.2 x 9.2 | pt ZMC |
| 12.0 x 8.9 | pt IRSNB |
| 11.7 x 8.9 | pt Natal Museum |
| 11.2 x 8.3 | ht |
| 9.4 x 6.3 | pt MNHN |
| 9.1 x 7.2 | pt MNHN |
| 8.5 x 6.3 | pt MNHN |

**Distribution**: Senegal (Dakar) to southern Angola (Lucira, Moçâmedes); Cape Verde Islands. As no record from south of Guinea (Iles de Los) to northern Angola (Luanda) exists, a distribution discontinuity might be probable.

**Material examined**: The type material. Senegal: Dakar region (no precision), 1 v., *leg*. Marche-Marchad, MNHN. Guinea: off Iles de Los, 18 m, 1 v., *leg*. Marche-Marchad, I. 1953, MNHN. Angola: Corimba, Luanda province, Praia Etambar, beach drift, 1 v.; Baia de Corimba, 10-20 m, 1 v.; Ponta do Mussulo, Luanda province, on beach, numerous v. (associated specimens); Baia do Mussulo, between seagrass, 0-1 m, 1 sh.; off Mussulo (Macoco), 50-70 m, 1 v.; Bissonga, Baia de Lucira, Moçâmedes province, 10-20 m, maërl, 1 v., all *leg*. Gofas, 1981-85, all

MNHN. Cape Verde Islands: Ilha do Sal, Palmeira, beach drift, 1 v.; Baia Mordeira, beach drift, 1 v.; Santa Maria, beach drift, 1 v., all *leg.* von Cosel, XII. 78 - I. 79; Boavista (no precision), *leg.* Burnay, all MNHN; São Vicente, Mindelo, Baia Matiota, 1 sh., *leg.* First Iberic Exped. to Cape Verde Islands, 15. VIII. 1985, MNCN.

**Biotope**: Insufficiently known, most probably on coarse sand and maërl, partly with vegetation, from 1 to about 20 m.

***Derivatio nominis***: The name (*"clanculus"*, lat.= hidden) reminds the fact that this species has hidden its identity up to now.

**Remarks**: This species is distinguished from the Caribbean *B. quadrata* (Hinds, 1843) by its more rounded posterior angle and the slightly less tumid valves; in *B. quadrata,* the posterior angle is keeled on its entire length. *B. oblonga* E. A. Smith, 1890 from St. Helena is very close but is still less tumid as the new species and has an entirely and evenly rounded posterior angle, whereas in *B. clancula,* the posterior angle is almost keeled on the early growth stages.

## Family CARDITIDAE

The family Carditidae is particularly well represented in tropical West Africa with a total of 15 species, including those to be described here. Although the latest systematic order of the family, given by CHAVAN (1969) (followed by HAIN (1985)), is still to be discussed (among others if at least some of the taxa to which Chavan and Hain gave full generic or subfamilial status will finally be ranked on subgeneric or generic level only), their systematic order is followed here.

## Genus *Carditamera* Conrad, 1838
## Subgenus *Carditamera*

### ***Carditamera (Carditamera) rolani*** n. sp. (Figs. 44-46)

**Type material**: Holotype MNHN, Praia Maria Emilia, São Tomé, 5 m, a live-taken spm., *leg.* Rolán, 1989. Paratypes: same locality, 6 spm. MNHN, 1 juv. spm. ZMC, 1 juv. spm. SMF, 1 juv. spm. NMWZ, 2 v. (2 spm. coated for scannig) MNHN, *leg.* Rolán, 1989. Esprainha, São Tomé, rocks at low tide, 7 spm., 2 v. MNHN, *leg.* Gofas, XI. 1985.
**Type locality**: Praia Maria Emilia, N of the town of São Tomé, Ilha de São Tomé.

**Description**: Shell very small, to 4 mm long, variable in outline, subrectangular-trapezoid, rather thick and solid, moderately inflated. Beaks subterminal, situated near the anterior end.

Surface with 14-16 strong radial ribs which bear close-set transverse, generally not very prominent nodules and which gradually increase in thickness towards posterior, the two or three ribs ending at the postero-ventral corner being the largest and often bearing scales. Interspaces much narrower than ribs. Lunule short and narrow, escutcheon rather broad, both well-defined. Periostracum very thin, transparent and nearly colourless. Inner margin dentate corresponding to the external sculpture. Protoconch small, about 150 µm long, prominent, with an irregular sculpture, separated from the teleoconch by a rim.

Hinge in the right valve with a strong and thick anterior lateral, the two cardinals merged into one broad triangular tooth. Left valve with a very small anterior lateral, two strong cardinals arranged in inverted V-shape, and a short, thick and strong lateral near the postero-dorsal corner. Pallial line without sinus.

Exterior uniform whitish to cream or uniform dark brown, occasionally white with a brown spot or zone near the pos-

terior margin, or light brownish. Interior with external coloration, occasionally with dark brown zones on the hinge line.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 3.7 x 2.2 | pt MNHN, Esprainha |
| 3.6 x 2.1 | ht |
| 3.2 x 1.8 | pt MNHN, Esprainha |
| 3.1 x 1.7 | pt MNHN, Praia Emilia |
| 3.0 x 1.7 | pt MNHN, Esprainha |
| 2.7 x 1.6 | pt MNHN, Esprainha |
| 2.7 x 1.6 | pt SMF, Praia Emilia |
| 2.6 x 1.7 | pt NMWZ, Praia Emilia |

**Distribution**: Ilha de São Tomé, apparently endemic.

**Material examined**: The type material. São Tomé: Praia Mutamba, 5 m, 13 v.; Praia Maria Emilia, 5 m, several spm. and v.; 15 km S of the town of São Tomé, 3 spm, 2 v., all *leg*. Rolán, 1989, all MNHN.

**Biotope**: Rocky shores, on rocks in algal mat, in about 2-3 m. The species is incubating: about 30 juveniles were found in the holotype specimen.

***Derivatio nominis***: The species is named after Emilio Rolán from Vigo, who has first collected it.

**Remarks**: This is the second West African species of the otherwise mainly American (both coasts) genus *Carditamera s.s.*; the other species being *Carditamera (Carditamera) contigua* (Dautzenberg, 1910). The new species is distinguished from this by its still smaller size and the shorter, more regular and more trapezoid valves with more subterminal beaks. It cannot be mistaken for young *Glans trapezia* (Linné, 1767) (with which it co-occurs), which is still much shorter and has more prominent and more regular ribs. The non-planktonic development explains the restricted range of the species. The other subgenus of *Carditamera*, *Lazariella* Sacco, 1899, is present in West Africa with one species, *C. (L.) regularis* (Sowerby, 1913).

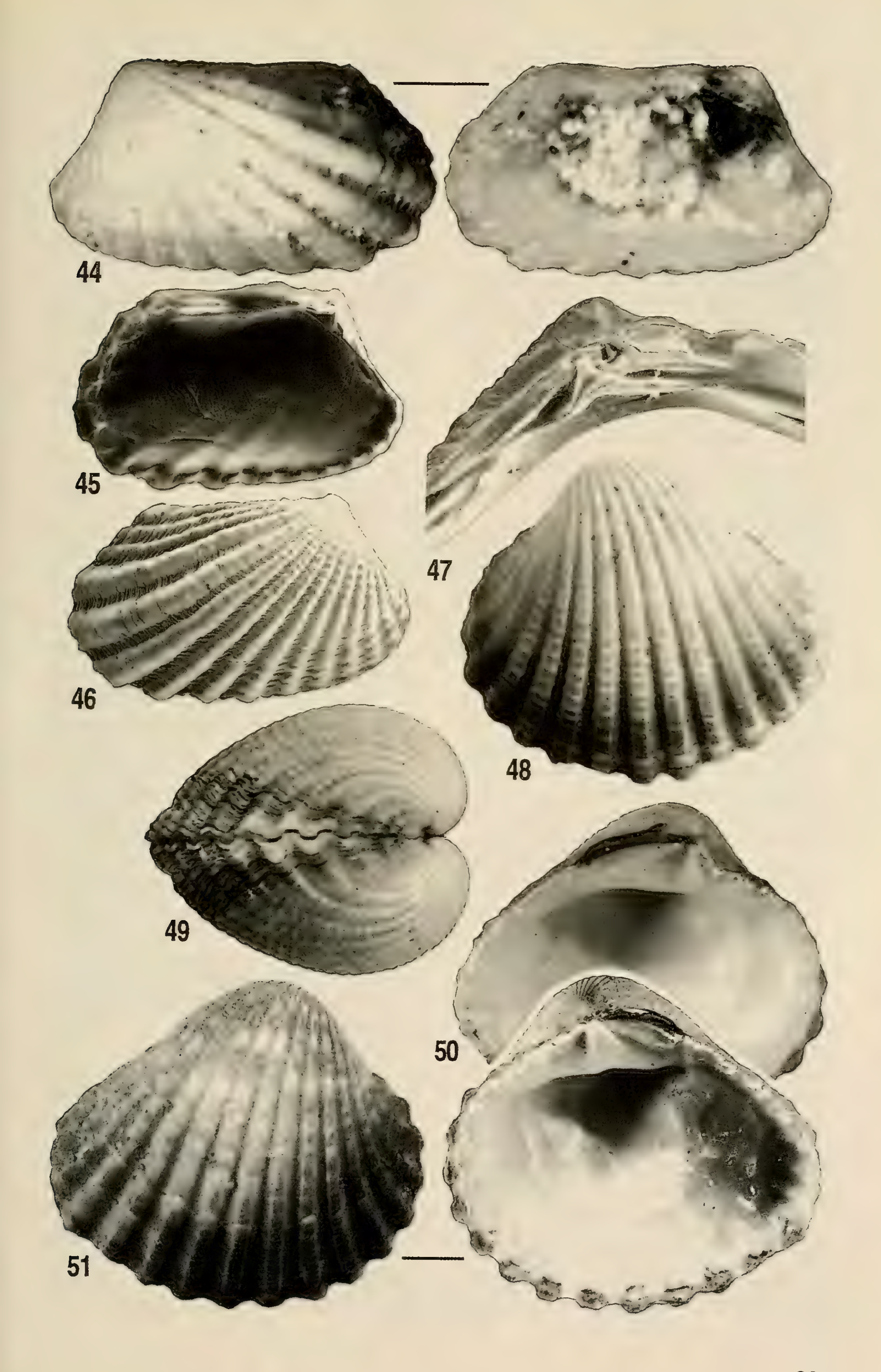
## Genus *Cardiocardita* Anton, 1839

### ***Cardiocardita obesa*** n. sp. (Figs. 48-51)

**Type material**: Holotype MNHN, a complete specimen off Presqu'île aux Oiseaux, Casamance, Senegal, 12° 46' N, 17° 12' W, fine clean sand, 22 m, dredged R/V "Louis Sauger", 28.3.1988, *leg.* von Cosel. Paratypes: same locality, 10 spms., MNHN; 1 spm., ZMC; 1 spm., IRSNB; 2 spms., SMF; 1 spm., Natal Museum.
**Type locality**: off Presqu'île aux Oiseaux, Casamance, Senegal.

**Description**: Shell small, 17 to 25 mm, occasionally to 25 mm long, strong and thick-shelled, in certain limits variable, equivalve, suboval, very inflated, with

(Right page) Figures 44-46. *Carditamera rolani* n. sp., 44: holotype, 3.6 mm, left valve, Praia Emilia, Sao Tomé (note the incubated juveniles in the inside of the valve); 45: paratype, 2.7 mm, interior of left valve, Praia Emilia, Sao Tomé; 46: paratype, 2.6 mm, exterior of right valve, Praia Emilia; 47: same specimen, hinge of right valve. Figures 48-51. *Cardiocardita obesa* n. sp., 48: holotype, 23.7 mm, 12° 46' N, 17° 12' W, 22m, exterior of left valve; 49: holotype, anterior view; 50: holotype, interior of left valve; 51: paratype MNHN, 16.8 mm, same locality, right valve.
*(Página derecha) Figuras 44-46.* Carditamera rolani *spec. nov., 44: holotipo, 3,6 mm, valva izquierda, Praia Emilia, Sao Tomé (nótense los juveniles incubafos en el interior de la valva); 45: paratipo, 2,7 mm, interior de la valva izquierda, Praia Emilia, Sao Tomé; 46: paratipo, 2,6 mm, exterior de la valva derecha, Praia Emilia; 47: mismo especimen, charnela de la valva derecha. Figuras 48-51.* Cardiocardita obesa *spec. nov., 48: holotipo, 23,7 mm, 12° 46' N, 17° 12' W, 22m, exterior de la valva izquierda; 49: holotipo, vista anterior; 50: holotipo, interior de la valva izquierda; 51: paratipo MNHN, 16,8 mm, misma localidad, valva derecha.*


44
45
46
47
48
49
50
51

globose beaks which are situated well in front of the vertical midline, but behind the middle of the anterior half of the valves. Anterior margin well rounded. Posterior part of the valve rounded-tapering. Postero-dorsal slope only very slightly convex, occasionally nearly straight.

Exterior with 20-22 strong broad radial ribs which have a square transverse profil in their top part and are broadening considerably towards their base, with interspaces of a concave, rounded appearance. Upper part and broadening lower part of each rib separated by a narrow groove on both sides of the rib. Top of the ribs with broad transverse bars, often only weakly marked, specially towards the ventral half of the valves, where the ribs get a more rounded appearance.

Hinge plate broad and strong, hinge with three cardinals in the right valve and two cardinals in the left valve and a very small anterior and posterior lateral knob in each valve. Pallial line without a real sinus but with a shallow broad depression just in front of the posterior adductor scar, and broadening in this part, a diagnostic feature of *Cardiocardita* and unique in Carditidae. Inner margin of valves strongly dentate according to the external ornamentation.

Colour of valves variable from uniform white to white with pale brown concentric zones and lines or irregular spots or streaks on the ribs, or more or less uniform pale brown with a few lighter concentric zones, or occasionally only on ribs irregularly brown with the interspaces lighter coloured. Periostracum thin, light grey and on the dorsal part of the valves obsolete. Interior entirely white or with salmon-reddish brown either in the umbonal cavity only, in the upper interior down to the pallial line, or nearly on the whole interior with only a narrow white rim along the margin. Some specimens have a brownish zone on the postero-dorsal part of the interior.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 25.4 x 22.1 x 18.4 | pt MNHN, 12° 46′ N, 17° 12′ W |
| 23.7 x 21.3 x 17.7 | ht, 12° 46′ N, 17° 12′ W |
| 21.3 x 18.6 x 16.4 | 12° 30.4′ N, 17° 16′ W |
| 19.3 x 15.9 x 14.7 | 12° 43′ N, 17° 21.2′ W |
| 18.9 x 16.0 x 14.5 | pt Natal Museum |
| 18.5 x 16.5 x 13.6 | pt SMF |
| 18.2 x 15.5 x 13.7 | pt MNHN |
| 18.1 x 15.0 x 13.4 | pt MNHN |
| 17.8 x 15.6 x 13.2 | pt MNHN |
| 17.7 x 15.2 x 13.1 | pt MNHN |
| 17.6 x 15.0 x 13.4 | pt IRSNB |
| 17.5 x 15.3 x 13.4 | pt MNHN |
| 17.4 x 14.7 x 13.0 | pt MNHN |
| 17.3 x 15.9 x 13.2 | 12° 30.4′ N, 17° 16′ W |
| 16.9 x 15.0 x 13.6 | pt MNHN |
| 16.9 x 14.9 x 12.5 | pt ZMC |
| 16.7 x 14.4 x 12.7 | pt SMF |
| 16.0 x 13.7 x 12.0 | 12° 30.4′ N, 17° 16′ W |
| 11.4 x 9.2 x 7.5 | pt MNHN |

**Distribution**: apparently restricted to Senegal.

**Material examined**: The type material. Senegal: Casamance, Kafountine, 12° 56.94N, 17° 06.8′ W, fine sand, 22 m, 1 spm., 2 juv. sh., 3 juv. v.; Presqu'île aux Oiseaux, 12° 49′ N, 17° 11.4′ W, fine clean sand, 25 m, 1 spm.; 12° 47.2′ N, 17° 12.4′ W, fine sand, 24 m, 1 fresh sh.; Kalisseye, 12° 43′ N, 17° 21.2′ W, fine sand, 34 m, 1 spm.; Ile de la Goêlette, 12° 40.1′ N, 17° 24′ W, fine sand, 35 m, 1 spm.; Diembéring, 12° 30.4′ N, 17° 16′ W, fine sand, 21 m, 3 spms., all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, III. 1988, all MNHN.

**Biotope**: clean fine or medium sand, partly with shell debris, well offshore between 18 and 30 m.

***Derivatio nominis***: The name characterizes well this conspicuously inflated and "fat" carditid.

**Remarks**: This new species is very close to *C. ajar* (Bruguière, 1789), both species occur sympatrically and partly in the same biotope. It differs from the latter by its particularly globose umbos and the much smaller size; it is more inflated and elongate. The ribs of *C. obesa* are broader and have transverse bars over their whole surface, whereas in *C. ajar* they are more narrow and are often smooth in the central and ventral part of

the valves. In young specimens of both species the ribs are quite similar, but C. *ajar* is well distinguished by being less inflated and having a broader posterior end. The postero-dorsal slope of C. *ajar* is more convex than that of C. *obesa*. Both species live in sandy bottom, but the preferred depth of C. *ajar* is from low tide level to about 15 m and it is only occasionally found deeper than 25 m. C. *obesa* is an offshore species which has been found from 18 to 35 m. The geographical distributions of the two species overlap in Casamance, but C. *ajar* goes further north to Cap Blanc, Mauritania.

The other very close species is C. *gabonensis* n. sp. (see discussion below). C. *lacunosa* (Reeve, 1843) is less inflated, the ribs have a more triangular cross-section with very narrow top, ornamented with scales. It inhabits an entirely different, muddy-sandy biotope, mostly in shallower water from a few metres downward.

C. *obesa* forms part of a special assemblage on the vast clean sand grounds off Casamance, in which it is common and which it shares with the pharid bivalve *Pharus chenui* Cosel, 1993, another species with about the same limited distribution range.

## *Cardiocardita gabonensis* n. sp. (Figs. 52-54)

**Type material**: Holotype MNHN, Port-Gentil, Gabon, 0° 38′ S, 8° 43′ E, a complete sh., *leg*. Chevalier, 1985. Paratypes, same locality, 8 sh. MNHN; Port-Gentil, on sand, 3-6 m, 7 sh. MNHN, 2 sh. ZMC, 2 sh. IRSNB, 3 sh. SMF, 2 sh. Natal Mus., *leg*. P. Bernard, 1985-87
**Type locality**: Port-Gentil, Gabon

**Description**: Shell rather small, 18-26 mm long, thick-shelled, equivalve, suboval to elongate-suboval, inflated. Beaks situated in the middle or just behind the middle of the anterior half of the valve. Anterior margin nearly semicircular, posterior part of the valve tapering, with a rounded end. Postero-dorsal slope very slightly convex.

Exterior with 19-22 strong square radial ribs bearing prominent regularly close-set transverse bars. Lower part of the ribs only slightly broadening. Interspaces deep, with very fine irregular concentric threads in them.

Hinge plate broad, hinge in the right valve with a small narrow anterior cardinal, a very broad, prominent, triangular central cardinal and a long posterior cardinal, parallel to the posterior margin. Left valve with a strong anterior cardinal and a very strong, oblique posterior cardinal. Laterals with a very small anterior and posterior knob in each valve. Pallial line broadening towards posterior, with a very shallow depression directly in front of the posterior adductor scar. Inner margin of valves strongly dentate according to the external ornamentation.

Colour of valves very variable: dark brown with lighter transverse bars on the ribs and lighter interspaces, or white with all ribs completely or partly dark brown, white with brown spots or speckles on the ribs, entirely white or light brownish with whitish concentric bands on the ventral part. Periostracum thin, light yellowish grey. Interior reddish brown to dark brown with a narrow white band directly along the anterior and ventral margin. Hinge also white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 28.2 x 21.8 x 16.8 | pt MNHN (Chevalier) |
| 27.1 x 21.3 x 16.0 | pt MNHN (Chevalier) |
| 26.6 x 21.4 x 16.5 | pt MNHN (Chevalier) |
| 26.3 x 21.4 x 17.2 | ht |
| 25.3 x 19.1 x 15.7 | ass. spm. |
| 24.7 x 18.6 x 14.0 | pt MNHN (Chevalier) |
| 22.2 x 17.5 x 14.8 | pt MNHN (Bernard) |
| 22.1 x 17.0 x 13.8 | pt SMF (Bernard) |
| 20.6 x 16.6 x 14.4 | pt SMF (Bernard) |
| 20.6 x 16.2 x 14.2 | pt ZMC (Bernard) |
| 20.3 x 16.1 x 13.6 | pt SMF (Bernard) |
| 19.8 x 15.2 x 12.3 | pt Natal Mus. (Bernard) |
| 18.7 x 15.7 x 13.1 | pt MNHN (Bernard) |

**Distribution**: Senegal to northern Angola, Ilha do Principe.

**Material examined**: The type material. Senegal: Joal (no precision), 2 spm., 1 v., *leg*. Marche-Marchad, 1952, MNHN. Guinea-Bissau: border to Senegal (Casamance), Essoukoudiak Bôlon, 5-6 m, 1 v., *leg*. von Cosel, 7. III. 1988, MNHN; 12° 16′ N, 16° 51.5′ W, 11 m, 6 spm.; 12° 10.8′ N, 16° 57.1′ W, 10 m, 6 spm.; 12° 10.5′ N, 16° 53′ W, 12 m, 2 spm.; 12° 10′ N, 16° 46.5′ W, 8 m, 9 (4 juv.) spm.; 12° 05′ N, 16° 44′ W, 8 m, 11 (4 juv.) spm., all dredged R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, 23. IV. 1988, all MNHN. Guinea: W of I. Quito, 10° 00′ N, 15° 36.5′ W, 26 m, 5 v., in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 513, *leg*. von Cosel, 26. V. 1988, MNHN. Côte d'Ivoire: Abidjan region: 5° 07′ N, 3° 22′ W, 20 m, 5 v., dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg*. Cherbonnier, 21. III. 1964; Abidjan region (no precision), 20 m, 2 sh., 1 v.; 30 m, 1 spm.; (no depth), 1 sh., 1 v., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg*. Le Lœuff, 1966-72; Abidjan region (no precision), 1 v., *leg*. Marche-Marchad, all MNHN. Gabon: Port-Gentil (no precision), 1 sh., 10 v., ex colln. ORSTOM Pte.-Noire; Port-Gentil, sand, 3-6 m, several sh., *leg*. P. Bernard; off Port-Gentil, 0° 38′ 25″S, 8° 46′ E, 5 m, 1 v., dredged R/V "Calypso", Gulf of Guinea cruise 1956 sta. 56, *leg*. Marche-Marchad, 16. VI. 1956; "Anguille" oilfield, 0° 47.4′ S, 8° 43.6′ E, 25 m, 2 v., *leg*. Chevalier, 1980-89; Ile Banié, off Cap Esterias, 1 sh., 8 v., *leg*. P. Bernard, 1985-86, all MNHN. Angola: Palmeirinhas, Luanda province, 20-30 m, 2 spm., *leg*. Gofas, II. 1987, MNHN. Ilha do Principe: (no precision), 3 sh., colln. Férussac; Praia S. Antonio, 3 v., R/V "Calypso" Gulf of Guinea cruise 1956, sta. P22; between Pta. da Mina and Ilha Santa Ana, 10-12 m, 1 spm., 1 v., sta. P1; Baia de S. Antonio, 15 m, numerous v., sta. P14, all dredged R/V "Calypso", *leg*. Marche-Marchad, VI. 1956; all MNHN.

**Biotope**: in clean sand, from about 2-3 m to 30 m.

***Derivatio nominis***: The species is named after the Republic of Gabon, where the type locality is situated.

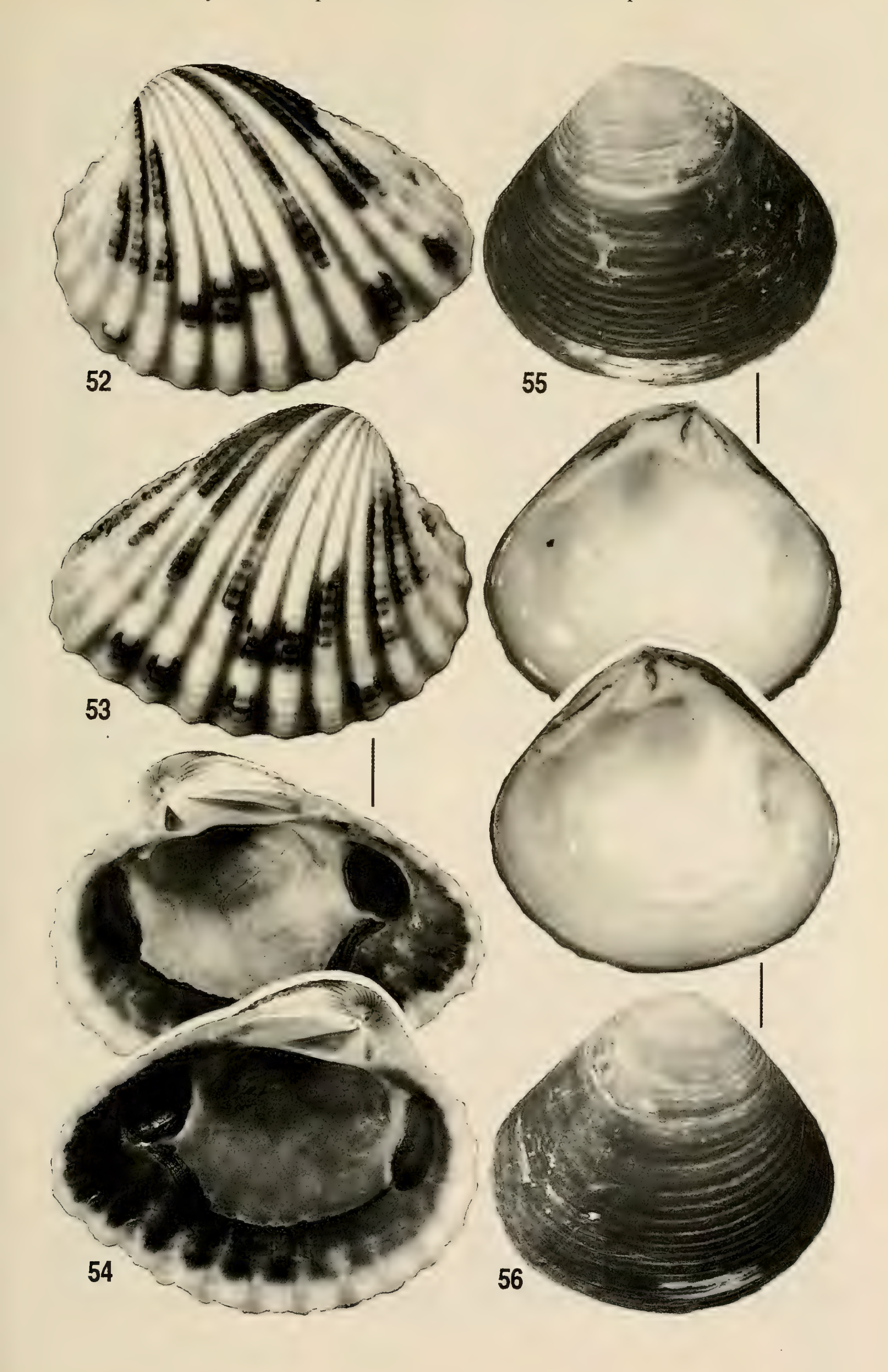
**Remarks**: This variable species is most close to *C. ajar* and to the preceding species, *C. obesa* n. sp. All three species form a species complex which is not always easy to understand and which must have derived from a common ancestor (the fourth species of *Cardiocardita*, *C. lacunosa*, is easily distinguished by its scaly ribs). Besides the well separable *C. obesa* population off Casamance, there are largely two morphs of *C. gabonensis*: the typical, rather elongate form from Gabon from shallow water with an often vivid brown, white colour pattern, and one mostly smaller and somewhat shorter form from Joal, Senegal, to Angola, which is predominantly whitish and which goes deeper, to 20-30 m.

From *C. obesa*, the new species differs mostly by the ribs: those of *C. gabonensis* n. sp. are sharper with a narrower base than the ribs of *C. obesa*. The smaller form of *C. gabonensis* has the same length/height ratio as *C. obesa* but the shells are usually less inflated with less bulbous beaks. A form from Côte d'Ivoire, whitish or with light brown speckles on the ribs, has about the same size, shell outline and nearly the same tumidity as *C. obesa*, but the ribs are typical of *gabonensis*.

*C. ajar* is larger and shorter, juvenile specimens are less tumid and have a higher posterior part with a much less pointed and more rounded posterior margin than *C. gabonensis* of equal size; the ribs, however, are more or less similar. *C. ajar* is confined to Mauritania

(Right page) Figures 52-54. *Cardiocardita gabonensis* n. sp., holotype, 26.3 mm, Port-Gentil, 52, 54: left valve; 53: right valve. Figures 55-56. *Crassatina alba* n. sp., holotype, 14.7 mm, S of Gorée, 95-98 m, 55: left valve; 56: right valve.

*(Página derecha) Figuras 52-54.* Cardiocardita gabonensis *spec. nov., holotipo, 26,3 mm, Port-Gentil, 52, 54: valva izquierda; 53: valva derecha. Figuras 55-56.* Crassatina alba *spec. nov., holotipo, 14,7 mm, S de la Gorée, 95-98 m, 55: valva izquierda; 56: valva derecha.*


52
53
54
55
56

and Senegal, but judging from a few available beach-worn samples, there seems to be a distribution pocket of that species in the zone of intermediate upwelling from Côte d'Ivoire to Togo. *C. gabonensis* has about the same outline as *C. lacunosa*, but differs by its thicker shelled valves and the square ribs with broader tops. Moreover, the ribs of *C. lacunosa* bear scales. Both species overlap in their depth range, *C. gabonensis*, however, is confined to sandy bottom.

## Family CRASSATELLIDAE

### Genus *Crassatina* Kobelt, 1881

### ***Crassatina alba*** n. sp. (Figs. 55-56)

**Type material**: Holotype MNHN, S of Gorée, Dakar, Senegal, 95-98 m, 1 live-collected spm., dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, 18. II. 1954. Paratypes: same locality, 10 spm. MNHN, 1 spm. ZMC, 1 spm. IRSNB, 1 spm. SMF, 1 spm. IRSNB.
**Type locality**: Gorée, Dakar, Senegal.

**Description**: Shell small, 10-15 mm long, slightly variable in outline, rounded-trigonal, somewhat longer than high, with rounded anterior and posterior margin and markedly convex ventral margin, thick and solid, rather compressed. Beaks flat and slightly in front of the vertical midline.

Surface with numerous, close-set, regular, concentric ridges which become obsolete on the posterior part of the valves a bit behind the vertical midline. Lunule long and rather broad, escutcheon longer and narrower, not sharply delimited. Periostracum light greenish brown to darker brown, on the umbonal region often eroded.

Hinge in the right valve with a strong and long anterior cardinal which is nearly parallel to the anterior dorsal margin and continues as the lower anterior lateral; the upper (dorsal) anterior lateral nearly coincides with the anterodorsal margin; posterior cardinal almost vertical, rather narrow, long and strong. Posterior lateral long and well developed, both laterals with very fine, dense, irregular transverse wrinkles or striae. Left valve with a long anterior cardinal and a long and very thin posterior cardinal; anterior and posterior laterals also well developed, with extremely faint transverse wrinkles, visible under a lens (x 20-30) only. Upper (dorsal) posterior lateral almost coinciding with the postero-dorsal margin, on its distal part slightly separating from it. Resilifer behind the cardinals, narrow, not reaching the lower margin of the hinge plate. Pallial line without sinus. Inner margin of valves finely crenulate.

Exterior and interior entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 14.7 x 13.5 x 8.0 | ht |
| 14.4 x 13.1 x 7.4 | pt MNHN |
| 13.7 x 12.3 x 6.1 | pt ZMC |
| 13.3 x 12.3 x 6.6 | pt MNHN |
| 12.8 x 12.0 x 7.0 | pt MNHN |
| 12.3 x 11.2 x 5.7 | pt SMF |
| 12.4 x 11.2 x 6.3 | pt MNHN |
| 11.6 x 10.5 x | pt MNHN |
| 11.2 x 10.3 x 5.4 | pt IRSNB |
| 9.4 x 8.1 x 4.2 | pt SMF |

**Distribution**: Known from Mauritania (20° 34′ N) to Senegal (Dakar region), with most material from around the Cap Vert Peninsula. A record from Ouidah, Bénin might be a mislabelling or mixture of samples, it remains doubtful and needs confirmation.

**Material examined**: The type material. Mauritania: off Cap Blanc, 20° 34′ N, 17° 47′ W, 90 m, 3 v., dredged R/V "Président Théodore Tissier", 1936; 18° 00′ N, 16° 17′ W, 50 m, 1 juv. sh., dredged R/V "N' Diago", sta. 259, *leg.* Richer de Forges, 1981, both MNHN. Senegal: Kayar, N of Dakar, 110-120 m, several old v.; Dakar region, 14° 50′ 1″N, 17° 29′ 3″W, 150 m, 3

old v., both dredged "Tenace", *leg.* Marche-Marchad, 6. IV. and 15. III. 1967; Dakar region, 14° 53′ 5″N, 17° 30′ 5″W, 230-205 m, 4 juv. spm., 5 juv. v.; 18. II. 1958; 14° 23′ 5″N, 17° 24′ 5″W, 65-70 m, 1 v.; 14° 22′ N, 17° 32′ W, 130-260 m, 1 spm., 24. I. 1958; Baie de Gorée, 170-200 m, several juv. v., 24. I. 1954; 80-250 m, 2 juv. spm., 14 juv. v., 20 II. 1956; off Gorée, 145-170 m, 1 spm., 1 v., 7. VI. 1955; S of Gorée, 65 m, 1 spm., 18. II. 1954; Dakar region, 129-150 m, 1 spm., 11 v., 24. I. 1958; 125-160 m, 2 spm., 14. II. 1958, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; S of Dakar (no precision), 150-200 m, 1 v.; Dakar region (no precision), 190-220 m.1 juv. v., both *leg.* Marche-Marchad; S of Dakar, 14° 00′ N, 17° 29′ W, 200 m, grey medium sand, 1 spm., dredged R/V "Laurent Amaro", *leg.* Leung Tack, 17.-19. II. 1982, all MNHN. ?Bénin: Ouidah, 6° 10′ N, 2° 05′ W, 200 m, 6 spm., 2 v., dredged R/V "Léon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, MNHN.

**Biotope**: In muddy sand and fine sand, well offshore, from 65 to 250 m.

***Derivatio nominis***: The name reminds the entirely white colour of this species.

**Remarks**: This species, which is restricted to the deeper shelf and beginning slope, is most close to *C. triquetra* (Reeve, 1842), the type species of the genus *Crassatina*, however, *C. alba* is much smaller, slightly more inflated and has a markedly convex ventral margin. It is also easily distinguished by its entirely white shell. MARCHE-MARCHAD (1958: 48) might have meant this species in listing "*Crassatella fusca* Kobelt, 1886"; however, the latter species is more elongate with more tapering posterior part and is coloured ("livid") on the inside (see KOBELT, 1886: 30-31, pl. 8, fig. 8).

## *Crassatina (s.l.) dakarensis* n. sp. (Figs. 57-59)

**Type material**: Holotype MNHN, Dakar region (no precision), Senegal, 129-150 m, a live-collected spm., dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, 24. I. 1958. Paratypes: same locality, 6 spm., 6 v. MNHN, 1 spm. ZMC, 1 spm., 1 v. IRSNB, 1 spm. SMF.
**Type locality**: Dakar, Senegal.

**Description**: Shell small, 6-8 mm long, subtrigonal, rather solid, inflated, slightly longer than high, with anterior margin narrowly rounded, posterior margin weakly angulate and ventral margin well convex. Beaks small, slightly in front of the vertical midline.

Surface with numerous, regular, close-set, concentric ridges which abruptly become obsolete on the posterior part, leaving only the growth lines and growth stages, the limit being a short distance behind the vertical midline. The ridges may reappear on the rounded posterior angle. Lunule long, rather broad, somewhat heart-shaped, escutcheon long and narrow, both not well delimited. Periostracum rather thin, light greyish brown.

Hinge in the right valve with a rather short anterior cardinal, almost parallel to the anterior dorsal margin and continuing as the very long and narrow lower (ventral) anterior lateral which reaches nearly the anterior adductor scar; the upper (dorsal) anterior lateral nearly coincides with the antero-dorsal margin; posterior cardinal rather narrow, strong and curved with the lower part directed towards anterior. Posterior lateral narrow and long, reaching the posterior adductor scar. Left valve with a small but rather broad, slightly curved anterior cardinal and a thin, curved posterior cardinal; anterior and posterior laterals thin but well developed. Upper (dorsal) posterior lateral almost coinciding with the postero-dorsal margin. Resilifer behind the cardinals, small, not reaching the lower margin of the hinge plate. Pallial line without sinus. Inner ventral margin finely crenulate on about two thirds of its length, on the last third smooth.

Exterior white, greyish white or pale pink, interior with the same colouration. Occasionally a few ill-defined and only slightly darker spots on the escutcheon, sometimes visible also on the interior.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 8.2 x 7.5 | ht |
| 8.0 x 7.3 | pt MNHN |
| 7.7 x 7.1 | pt IRSNB |
| 7.6 x 7.0 | pt MNHN |
| 7.6 x 6.7 x 4.2 | pt MNHN |
| 7.4 x 6.5 | pt SMF |
| 7.2 x 6.6 | pt ZMC |
| 6.2 x 5.8 x 3.2 | pt IRSNB |

**Distribution**: Known only from Senegal, both sides of the Cape Verde Peninsula

**Material examined**: The type material. Senegal: NW of Lompoul, 15° 38′ N, 17° 00′ W, 130 m, 2 spm., 2 v., *leg.* Marche-Marchad; off Lompoul, 150 m, 2 spm., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* Pin, IV. 1991; off Kayar, 110-120 m, 1 v., dredged "Tenace", *leg.* Marche-Marchad, 6. IV. 1967; off Kayar, 14° 53′ 5″ N, 17° 39′ 5″ W, 205-230 m, 5 v., 18. III. 1956; off Cap Vert Peninsula, 170-220 m, 1 juv. v..10. I. 1956; Dakar region (no precision), 129-250 m, 3 v., 24. I. 1858; Baie de Gorée, 80-250 m, several v., 20. II. 1956; 170-200 m, numerous v., 24. I. 1954; off Gorée, 14° 19′ N, 17° 23′ W, 78 m, several juv. v., 3. VI. 1955; off Gorée (no precision), 145-170 m, 7 juv. et adult spm., 1 sh., numerous v., 7. VI. 1955; S of Gorée, 65 m, numerous v.; 95-98 m, 1 spm., both 18. II. 1954; SW of Gorée, 150-250 m, 1 spm., 4 v., 10. I. 1956, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; S of Dakar (no precision), 150-200 m, 1 v.; Dakar region (no precision), 190-220 m, 4 v., both *leg.* Marche-Marchad, all MNHN.

**Biotope**: Most probably fine sand with mud, well offshore from 80-250 m, rarely shallower.

***Derivatio nominis***: The species is named after the type locality Dakar.

**Remarks**: The new species is smaller than *C. alba*, more triangular, thinner and more inflated, with smaller beaks, a comparatively narrow hinge plate and smaller hinge dentition. The cardinals are characteristically curved whereas those of *C. alba* are straight, the laterals of *C. dakarensis* are longer.

An isolated record of a live specimen from Mauritania (19° 24′ N, 16° 46′ W, 17 m) might refer to a close, undescribed species but more material is necessary for a proper taxonomic decision.

Another species very close to *C. dakarensis* is *Crassatina (s.l.) congoensis* (Jaeckel and Thiele, 1932) (described as "*Astarte congoensis*") which is known only from the short coast strip from the mouth of the Congo River (44 m, dredged R/V "Valdivia") to Ambrizete, northern Angola (40-45 m) and of which very few specimens are known. *C. congoensis* is smaller than *C. dakarensis*, slightly higher in outline, has a more pronounced sculpture and is entirely white.

## *Crassatina (s.l.) marchadi* n. sp. (Figs. 60-63)

*Astarte congoensis* Jaeckel et Thiele, 1932: - Marche-Marchad, 1958, *Catal. IFAN*, 14: 47.

**Type material**: Holotype MNHN, off Popenguine, Petite Côte, Senegal, 14° 36′ N, 17° 27′ W, 36 m, medium sand, dredged R/V "Laurent Amaro", *leg.* Leung Tack, 1981. Paratypes: same locality, 1 sh. SMF, 1 sh. ZMC, 1 spm. IRSNB, 6 v. MNHN (1 coated for scanning).
**Type locality**: Popenguine, Petite Côte, Senegal.

**Description**: Shell very small, 3.5-5 mm long, somewhat variable, high-trigonal, as long as high, rather solid, inflated with anterior margin narrowly rounded, posterior margin weakly angulate and ventral margin well convex, in its middle

part slightly less convex. Beaks small, hardly in front of the vertical midline, markedly "hooked" towards anterior.

Surface with numerous, regular, pronounced, close-set, concentric ridges. Lunule rather broad, somewhat heart-shaped, escutcheon long and narrow, both not sharply delimited. Periostracum very thin, light straw coloured to nearly colourless, often eroded on the earlier part of the valves.

Hinge in the right valve with a rather short anterior cardinal, which may be slightly curved and which continues as the long and narrow lower anterior lateral; the upper (dorsal) anterior lateral nearly coincides with the antero-dorsal margin; posterior cardinal narrow but strong, markedly curved with the lower part directed towards anterior. Posterior lateral narrow and long, reaching the posterior adductor scar. Left valve with a strong and prominent, well curved anterior cardinal and a thin, equally curved posterior cardinal; anterior and posterior laterals thin but well developed. Upper (dorsal) posterior lateral almost coinciding with the postero-dorsal margin, however, on its distal part slightly separating from it. Resilifer behind the cardinals, small, not reaching the lower margin of the hinge plate. Pallial line without sinus. Inner ventral margin finely crenulate, on the posterior third crenulations gradually disappearing.

Exterior greyish white, pale pink or light brownish, rarely white, interior with the same colouration; valves occasionally somewhat translucent.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 5.1 x 4.9 | off Gorée |
| 4.2 x 4.2 | ht |
| 3.9 x 3.8 | Petite Côte |
| 3.8 x 3.9 | off Gorée |
| 3.6 x 3.8 | Petite Côte |
| 3.5 x 3.5 | pt MNHN |
| 3.2 x 3.2 | pt MNHN |
| 3.1 x 3.2 | pt SMF |
| 2.8 x 2.9 | pt ZMC |
| 2.7 x 2.7 | pt IRSNB |

**Distribution**: Known only from Senegal, both sides of the Cape Verde Peninsula, and one sample from Guinea.

**Material examined**: The type material. Senegal: off Kayar, 110-120 m, 1 v., dredged "Tenace", *leg.* Marche-Marchad, 6. IV. 1967; Dakar region, SW of Madeleines, 45-46 m, 1 v., 9. I. 1954; 47 m, 1 v., 9. X. 1954; 49-51 m, 2 v., 21. I. 1954; Seminole, 38 m, 3 v., 8. XII. 1953; S of Pointe Bel-Air, 9 m, 1 v., 18. I. 1954; Baie de Gorée (no precision), 10 v.; off Gorée, 50 m, 1 spm., 28 v., 5. VII. 1955; 145-170 m, 1 v., 7. IV. 1955; 170 m, 1 v., 7. VI. 1955; SW of Gorée, 150-250 m, 3 v., 10. I. 1956; S of Gorée, 38-42 m, 6 v., 27. X. 1953; 65 m, 2 v., 18. II. 1954, all dredged R/V "Gérard Tréca"; *leg.* Marche-Marchad; Dakar region, 14° 09.2′ N, 16° 57.3′ W, 7 m, 1 spm.; 14° 11.9′ N, 17° 09.5′ W, 26 m, 1 spm., both dredged R/V "Laurent Amaro", *leg.* Leung Tack, 1983-84, all MNHN. Guinea: (no precision) in holothurian stomach, from 200-300 m, 2 v., *leg.* Delais, Marche-Marchad, III. 1953, MNHN.

**Biotope**: In fine sand from 7 to about 50 m, old valves found also deeper, to 200 m.

***Derivatio nominis***: This species is named after Igor Marche-Marchad, who already had recognized it. He worked contemporarily with M. Nicklès on West African marine molluscs and took many of the samples on which this paper is based.

**Remarks**: *C. marchadi* n. sp. is most close to *C. congoensis* with which it forms an allopatric species pair. *C. congoensis* has a slightly more convex ventral margin, the sculpture is less pronounced, and the valves are entirely white (see THIELE AND JAECKEL, 1931: 211, pl. 3, fig. 76).

From *C. dakarensis*, the new species is distinguished by its smaller size, the higher and still more trigonal outline, the stronger and continuous concentric striae, the small, forward-bent beaks, the still more curved cardinals and the

slightly shorter anterior laterals. In contrast to *C. dakarensis*, the valves are mostly coloured.

*C. dakarensis*, *C. marchadi* and *C.congoensis* are superficially resembling American small crassatellids of the genus *Crassinella* Guppy, 1874, however these are different in being slightly inequivalve and having their beaks directed towards posterior (see ALLEN, 1969); the West African species are more inflated and have a denser sculpture. They are here placed in the genus *Crassatina* pending a more thorough examination.

## Superfamily CARDIACEA

### Genus *Fulvia* Gray, 1853

### ***Fulvia fragilis congoensis*** n. ssp. (Figs. 64-66)

**Type material**: Holotype MNHN, Pointe-Noire, Congo, Plage Mondaine, on beach in beachdrift, a fresh empty shell, *leg.* von Cosel, XII. 1985. Paratypes: same locality, 4 sh., 3 v. MNHN; 1 sh., 2 v. ZMC; 1 sh., 2 v. IRSNB; 1 sh., 2 v. SMF; 1 sh., 2 v. Natal Museum.
**Type locality**: Pointe-Noire, Congo.

**Description**: Shell 35-50 mm long, variable in outline, rounded to short-oval, often somewhat oblique, slightly longer than high to as high as long, thin, very inflated. Beaks more or less before the vertical midline.

Surface with 32-38 smooth and not prominent, radial ribs which have the summit at their posterior side. No ribs on the part of the antero-dorsal area close to the beaks. Interspaces smooth and narrower than ribs. Periostracum greyish brown, forming fringes on the summits of the ribs, otherwise thin and translucent. Inner margin finely dentate corresponding to the ribs.

Hinge in the right valve with a very small anterior upper cardinal and a more prominent posterior lower cardinal. Left valve with a strong anterior lower cardinal and a very small posterior upper cardinal. Laterals rather strong and thick, the dorsal laterals of the right valve are merely a broadening of the dorsal margin of the valve.

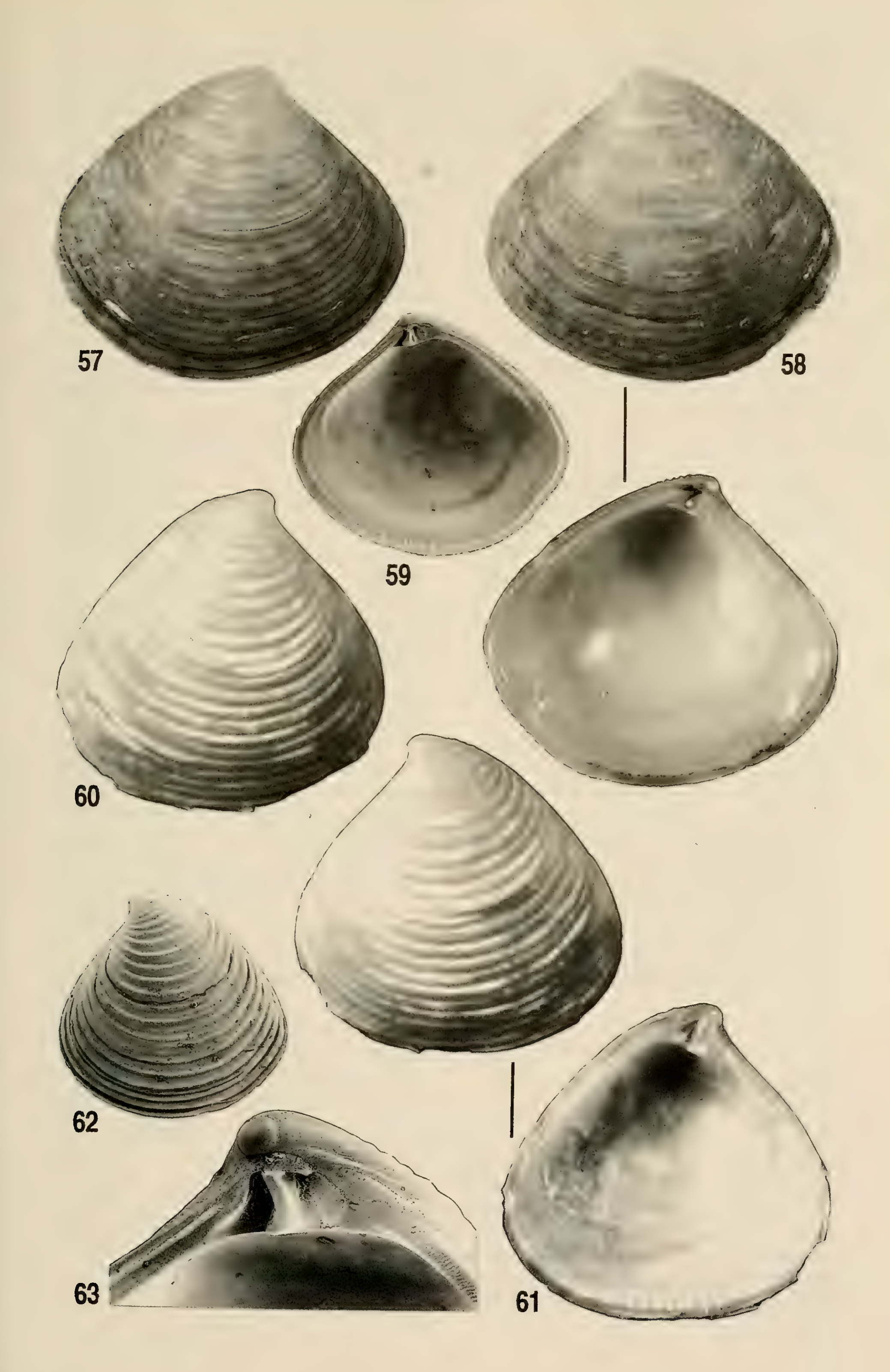
Exterior cream to pale yellowish, on the umbonal part often with pale fawn, horizontally arranged zigzag markings, umbos more or less tinged with purple. Interior white, often with yellow or reddish near the umbos. Dark, purplish red zones under the beaks, on the postero-dorsal margin below the ligament and along the posterior and postero-ventral margin, often extending to the middle and sometimes to the anterior half.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 50.0 x 46.6 x 34.5 | Bortianor Lagoon, Ghana |
| 49.2 x 46.5 x 34.7 | ht |
| 45.2 x 45.2 | Côte d'Ivoire |

(Right page) Figures 57-59. *Crassatina (s.l.) dakarensis* n. sp., 57: holotype, 8.2 mm, Dakar region, 129-150 m, exterior of right valve; 58: holotype, left valve; 59: associated specimen, 7.4 mm, off Gorée, 145-170 m, dredged R/V "Gérard Tréca", 7. VI. 1955, MNHN, interior of right valve. Figures 60-63. *Crassatina (s.l.) marchadi* n. sp., 60: holotype, 4.2 mm, 14° 36' N, 17° 27' W, 36 m, exterior of right valve; 61: holotype, left valve; 62: paratype, 3.2 mm, same locality, exterior of left valve; 63: same specimen, hinge of right valve.

*(Página derecha) Figuras 57-59.* Crassatina (s.l.) *dakarensis spec. nov., 57: holotipo, 8,2 mm, Dakar region, 129-150 m, exterior de la valva derecha; 58: holotipo, valva izquierda; 59: especimen asociado, 7,4 mm, frente a Gorée, 145-170 m, dragado R/V "Gérard Tréca", 7. VI. 1955, MNHN, interior de la valva derecha. Figuras 60-63.* Crassatina (s.l.) marchadi *spec. nov., 60: holotipo, 4,2 mm, 14° 36' N, 17° 27' W, 36 m, exterior de la valva derecha; 61: holotipo, valva izquierda; 62: paratipo, 3,2 mm, misma localidad, exterior de la valva izquierda; 63: mismo especimen, charnela de la valva derecha.*


57
58
59
60
62
63
61

| | |
|---|---|
| 42.9 x 42.4 | pt SMF |
| 41.0 x 40.8 | pt MNHN |
| 38.5 x 36.3 | pt Natal Museum |
| 38.3 x 36.1 x 26.2 | Bortianor Lagoon, Ghana |
| 34.8 x 31.6 x 25.5 | pt MNHN |
| 32.8 x 30.5 | pt MNHN |
| 31.8 x 31.3 x 22.8 | pt Natal Museum |
| 31.5 x 30.2 | pt MNHN |
| 31.2 x 29.3 x 21.3 | pt MNHN |
| 21.8 x 20.1 x 14.2 | Baia do Mussulo, Angola |
| 18.8 x 17.6 x 12.6 | Baia de Corimba, Angola |

**Distribution**: Known from Côte d'Ivoire to northern Angola, but yet found only in a few isolated populations in Côte d'Ivoire, Ghana, the Congo and Northern Angola.

**Material examined**: The type material. Côte d'Ivoire: (no precision) 1 v., ex ORSTOM colln., MNHN. Ghana: Bortianor Lagoon, about 18 km W of Accra, 1 sh., Natal Museum. Congo: Pointe-Noire, Plage Mondaine, 1-3 m, muddy sand, 7 sh., 7 v.; 3-6 m, 7 juv. spm., 2 sh., 1 v.; 3-5 m, in the nets of fishermen, 8 sh.; in beach drift, numerous sh and v. (associated specimens), all MNHN. Angola: Ilha de Luanda, Luanda province, 40-60 m, 1 juv spm.; Baia de Corimba, Luanda province, 10-20 m, 3 juv., 1 half-grown spm.; Ponta do Mussulo, Luanda province, low water, 1 half-grown sh.; Palmeirinhas, Luanda province, 20-30 m, 1 juv. sh., all *leg*. Gofas, 1981-87, all MNHN.

**Biotope**: In muddy sand and fine sand, from just below low tide mark to about 10 m, mostly in calm bays and lagoons where it seems to tolerate somewhat reduced salinities.

***Derivatio nominis***: The subspecies is named after the Congo Republic where the type locality is situated.

**Remarks**: The West African populations of the Indian Ocean species *F. fragilis* (Forsskål, 1774) (Moçambique and Madagascar northward to the Red Sea and the Suez Canal) are separated from the Indian Ocean and Red Sea population as a geographic subspecies. The Indian Ocean population is commonly known as *Fulvia papyracea* (Bruguière, 1789), which, however, is a distinct species from the Philippine area. The taxonomy of the genus *Fulvia* is treated in detail by VIDAL (1994). The east African nominal subspecies *F. f. fragilis* grows larger (up to 75 mm) than *F. fragilis congoensis*, furthermore it differs by the still thinner valves, the slightly more numerous ribs (35-43), the more towards brownish-red tending colouration of often less intensity on the interior and the frequently somewhat less tapering posterior margin.

The species has most probably invaded the West African coast from the Indian Ocean around the Cape of Good Hope during the Eem interglacial or perhaps earlier; afterwards the populations became separate and continued developing independently. The present distribution pattern shows that the *Fulvia* survived on the West African coast only in isolated pockets with an adequate biotope. The records from Angola seem to represent only pseudopopulations: all recorded specimens were juveniles or half-grown and not capable of reproduction, and obviously larvae originating from the next stable "reservoir" (Pointe-Noire) arrive regularly at these localities during spring and summer, settle and start growing but before reaching maturity they die out because of the falling water temperatures in autumn and winter.

## Family MACTRIDAE

## Genus *Mactra* Linné, 1767

### *Mactra micronitida* n. sp. (Figs. 67-68; 154)

*Mactra nitida* (Spengler): - Dautzenberg, 1813, *Ann. Inst. Océanogr.*, 5 (3): 97 [partim].
*Mactra nitida* Spengler: - Nicklès, 1950, *Man. Ouest-Afric.*, 2: 209 [partim].
*Mactra nitida* (Spengler) Schroeter: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 191 [partim].

**Type material**: Holotype MNHN, off Cap Skirring, Senegal, 12° 20.7′ N, 16° 53.1′ W, 15 m, fine mudy sand, a dried spm., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 27. III. 1988. Paratypes: same locality, 19 mostly juv. spm., 1 v. MNHN, 1 spm. IRSNB, 2 juv. spm., 1 v. Natal Mus.; off Cap Skirring, 12° 22.5′ N, 17° 03′ W, 20 m, very fine muddy sand, 1 spm., 1 v. SMF, 1 spm. ZMC, all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 27. III. 1988.
**Type locality**: Cap Skirring, Casamance, Senegal

**Description**: Shell 18-31 mm long, quite variable in outline, elongate-triangular, quite thin but solid, rather inflated. Anterior margin narrowly rounded to slightly pointed, posterior margin more or less pointed and slightly angulate, beaks slightly in front of the vertical midline.

Surface smooth, with numerous, very fine, regular, concentric ridges on the marginal half or one third of the valves, sometimes nearly completely missing. Lunular area and postero-dorsal slope with broader concentric ribs. A keel separates the postero-dorsal slope from the rest of the shell. Periostracum very light brownish grey to nearly colourless, thin and translucent, slightly bristly on the postero-dorsal keel.

Hinge in the right valve with two separate lamellar cardinals arranged in inverted V-shape. Left valve with two cardinals in inverted broad V-shape and fused dorsally; laterals short and strong. Rather small and deep triangular resilifer posterior to the cardinals. Pallial sinus almost horizontal, pointing to the lower part of the anterior adductor scar, rather narrow, terminating well behind beak level.

Interior and exterior uniform dirty white, interior dull.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 28.1 x 20.2 | ht |
| 25.0 x 18.7 | pt MNHN |
| 24.0 x 17.4 | pt SMF, 12° 22′ N |
| 23.3 x 16.9 x 10.5 | pt MNHN |
| 23.0 x 18.1 x 10.9 | pt ZMC, 12° 22′ N |
| 22.4 x 16.2 | Cotonou (IRSNB) |
| 22.1 x 17.5 x 10.9 | pt SMF, 12° 22′ N |
| 21.1 x 15.4 | pt Natal Museun |
| 21.0 x 17.6 | Guinea-Bissau, dredged "André Nizery" |
| 20.6 x 14.7 x 9.2 | pt MNHN |
| 18.9 x 14.0 x 8.9 | pt IRSNB |
| 16.3 x 12.1 x 7.7 | pt Natal Museum |
| 14.2 x 9.7 x 6.3 | pt Natal Museum |
| 7.6 x 5.6 | Cotonou (IRSNB) |

**Distribution**: Gambia to northern Angola (Cabo Ledo, S of Luanda); São Tomé, Ilha do Principe.

**Material examined**: The type material. Gambia: Fajara Beach, several v., *leg.* Knudsen, III. 1979, ZMC; Senegal: Casamance, Kafountine, on beach, 1 v.; Abéné-Kafountine, on beach, 1 v.; Karabane Bôlon, off Karabane, 6 m, 10 v; SE of Karabane, 3-4 m, 1 v; in creek off Elinkine, 3 m, several v.; S of Cap Skirring, 3-5 m, fine sand, 4 spm., several v.; Diembéring - Cap Skirring - Cap Roxo, in beachdrift, many v., all *leg.* von Cosel, 3.-17. III. 1988; off Cap Skirring, 12° 23′ N, 16° 52.8′ W, 13 m, several sh., 5 v.; 12° 20.7′ N, 15° 53.1′ W, 15 m, 1 juv. spm., several juv. v.; off Cap Roxo, 12° 20.7′ N, 16° 53.1′ W, 15 m, many spm. and v., all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 27. III. 1988, all MNHN. Guinea-Bissau: border to Senegal (Casamance), Essoukoudiak Bôlon, low tide - 5 m, 2 v., *leg.* von Cosel, 7. III. 1988; shallow shelf between Rio Cacheu and Rio Geba, on 27 sta. between 12° 17′ N and 11° 40.5′ N and 16° 26′ W and 17° 02.5′ W, 8-20 m, numerous spm., sh. and v., all dredged R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, IV. and X. 1988; W of Ilha Caravela, Bissagos, 11° 35′ N, 16° 34′ W, 15 m, 6 v., dredged R/V. "André Nizery", *leg.* von Cosel, X. 1988, all MNHN. Guinea: SW of Iles Tristão, 10° 45′ N, 15° 12′ W, 13 m, 3 spm., 1 v., SEDIGUI sta. 788; W of Baie de Sangarea, 9° 42′ N, 13° 50.2′ W, 2 m, several v., SEDIGUI sta. 374 DW; W of Kabak Is., 9° 18, 13° 32.5′ W, 10 m, 4 spm., SEDIGUI sta. 164 DW; W of Tannah Is., 9° 12′ N, 13° 31.5′ W, 10 m, 3 spm., SEDIGUI sta. 78 D; W of Sierra Leone

border, 9° 06′ N, 13° 25.7′ W, 7 m, 1 sh., SEDIGUI sta. 74 D; (more samples in the still unsorted SEDIGUI material), all dredged R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. and X. 1988; Conakry (no precision), 10 v., *leg.* Nicklès, 1947; "Sables de Conakry", many v., old colln.; Kaporo, NE of Conakry, muddy sand, low tide, 8 v.; Banc Crawford, Iles de Los, 4 v.; Roume Is., Iles de Los, on beach, 6 v.; off the beach, 1.5-2 m, very fine muddy sand, numerous sh. and v., all *leg.* von Cosel, V.-VI. 1988, all MNHN; W of Banc Crawford, Roume, Iles de Los, numerous v., 8. XII. 1909; Roume, Iles de Los, 10-20 m, several juv spm., 20. XII. 1909; Tamara, Iles de Los, near the wharf, 2 juv. spm., several v., 8. XII. 1909, all Mission Gruvel; Conakry (no precision), many v., *leg.* Lechatelier, 1892, Dautzenberg ex Lamothe colln.; Conakry, Anse de Boulbinet, 10 v., 6. XII. 1909; between Conakry wharf and Boulbinet lighthouse, numerous v., 7. XII. 1909; 4 miles SW of Conakry, soft mud (no depth), numerous v., 10. XII. 1909, all Mission Gruvel, all IRSNB. Liberia: Marshall, 12 m and beach, 2 v., R/V "Atlantide" sta. 53, ZMC; Little Bouton, 3 v.; Nana Kra, 4 juv. v.; Garrauee (Garroway), 1 v., all *leg.* Jullien, 1887, all IRSNB. Côte d'Ivoire: 1 mile off Victoria near Tabou, 19 m, 1 sh., 8 v., 3. III. 1887; Tabou, several mostly juv. v., both *leg.* Jullien, Dautzenberg colln., IRSNB; 4° 45′ N, 6° 35′ W, 30 m, 1 v.; 4° 56′ N, 5° 58′ W, 12 m, 1 sh., 2 juv. v.; 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 7 spm., 7 v.; 5° 05′ N, 3° 33′ W, 30 m, 1 v.; 5° 07′ N, 3° 22′ W, 20 m, 1 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, III. 1964; 5° 09′ N, 3° 48′ W, 30 m, 2 juv. spm., 28. IX. 1966; 5° 07.7′ N, 3° 48′ W, 35 m, 1 juv spm., 29. IX. 1966; 5° 06.4′ N, 3° 46.7′ W, 36 m, 1 juv. spm.; off Bassam, 25 m, 1 juv. spm., 17. VIII. 1966; Abidjan region (no precision), three lots: 1, 1 and 2 sh., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff; Abidjan region (no precision), 2 spm., 1 v., *leg.* Marche-Marchad; 5° 03′ N, 5° 25′ W, 20-25 m, 1 v., dredged R/V "Calypso", Golfe de Guinée sta. 18, *leg.* Marche-Marchad, VI. 1956, all MNHN; Grand Bassam, 12 m, several v., *leg.* Jullien, Dautzenberg colln.; off Grand Bassam 15 m, 1 v.; (no precision), several v., 23. I. 1910; Lagune Ebrié, 1 juv. v., 20. I. 1910, both Mission Gruvel, all IRSNB. Ghana: Addah, 1 v., Mission Gruvel, I. 1910, IRSNB; Cape St. Paul, 5° 45′ N, 0° 57′ E, 17 m, 2 v., fragments, dredged R/V "Atlantide", sta. 86, 31. I. 1946, ZMC. Bénin: Cotonou, on beach, 3 v., II. 1910; off Cotonou, 20-25 m, shell sand, many v., 1909-1910; Bouche-du-Roi, Grand Popo, on beach, 14 v., III. 1910, all Mission Gruvel, all IRSNB. Nigeria: 6° 06′ N, 4° 29′ E, 29 m, 2 V.; 5° 59′ N, 4° 36′ E, 17 m, 2 spm., 2 v.; 5° 34′ N, 4° 50′ E, 27-29 m, 2 spm., all dredged R/V "Atlantide", sta. 100, 101 and 102, 15-16. II. 1946, all ZMC. Cameroon: off Victoria, 4° 04′ N, 9° 12′ E, 11 m, several v., dredged R/V "Galathea", sta. 53; Victoria-Bota, 8-9 m, several spm. and v., dredged R/V "Galathea", sta. 61, both 1. XII. 1950, ZMC; Victoria/Limbe, beach Morton Bay, numerous v.; in front of beach, 1-2 m, 1 juv. spm., 1 sh.; Victoria/Limbe - Bota, 5-10 m, 13 spm., numerous v.; Wouri estuary - Cape Nachtigal, 3° 44′ N, 9° 22′ E, 13 m, 7 v., trawled "Campo Star", all *leg.* von Cosel, XI.-XII. 1985; Kribi, beach drift, 5 v., *leg.* von Cosel, IV. 1969; 3° 15′ N, 9° 49′ 54″E, 12 m, 1 sh., *leg.* Crosnier, XII, 1962, all MNHN. Gabon: Port-Gentil, "Anguille" oilfield, 0° 47.4′ S, 8° 43.6′ E, 25 m, 8 v., *leg.* Chevalier, 1981-89; "Village St. Denis", 1 sh., Jousseaume colln., both MNHN; Iquela, 2° 03′ S, 9° 05′ E, 50 m, 4 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 123, 5. III. 1946, ZMC. Congo: off Conkouati, 4° S, 10° 59′ E, 19 m, several juv. v.; 4° 10′ S, 11° 15′ E, 19 m, 5 v., both trawled "Kounda"; Pointe-Noire, Plage Mondaine, beach drift, several v.; 1-5 m, 3 v.; Plage ORSTOM, beach drift, 1 v.; 5-6 m, 2 spm.; Plage Sauvage, beach drift, 1 v., all *leg.* von Cosel, XII. 1985, all MNHN. Zaïre: between Pointe Padrone and Shart Point, 25 m., 8 juv spm., 4 v., 4. V. 1910, Mission Gruvel, IRSNB; off Kipundji, 5° 56′ S, 12° 07′ E, 22-25 m, 3 juv. spm., 2 sh., 5 v., fragm., *leg.* Crosnier, 25.-26. VIII. 1965, MNHN. Angola: Cacuaco,

Bengo province, 0-5 m, 1 spm.; Cabo Ledo, Bengo province, 10-40 m, 4 spm., both *leg.* Gofas, 1982-84, MNHN; Baia de Lobito, Benguela province, on beach, 2 v., Mission Gruvel, 20. V. 1910, IRSNB. São Tomé: between Punta Oquedelrey and São Sebastião, 5 m, 3 v.; off Punta Oquedelrey, 6 m, 11 juv. spm., 3 juv. v., both dredged R/V "Calypso", Gulf of Guinea cruise, *leg.* Marche-Marchad, VI. 1956, MNHN.

**Biotope**: In slightly sandy mud to fine muddy sand, on open coasts and in sheltered bays, from shallow water (3-4 m) to about 15 m, rare in northern Casamance and Angola, more common to abundant under more tropical conditions, e.g. in southern Casamance, in the vast muddy areas off Guinea-Bissau and Guinea, and in Cameroon. The species seems to tolerate salinity changes in a certain amount. It is usually found together with *Nuculana montagui* (Gray, 1825), *Cardium costatum* Linné, 1758, *Macoma cumana* O. G. Costa, 1829, *Pitar tellinoidea* (Sowerby, 1851), *Corbula dautzenbergi* Lamy, 1941, *Nassarius obliquus* (Kiener, 1835).

***Derivatio nominis***: The name reminds the fact that this species had always been identified as a small *M. nitida*.

**Remarks**: This species in the past has been mistaken for young *M. nitida* Spengler, 1786 as seen in the literature and on museum labels. Although NICKLÈS (1955: 192) remarked that his study material was nearly exclusively composed of juveniles "for reasons which escape me", he did not realize that a distinct species could be involved. However, in spite of its variability, *M. micronitida* is always distinguished by its smaller size, the longer pallial sinus, the more pointed anterior and posterior end, the dull interior and the external sculpture. Young *M. nitida* are much thinner and translucent, already glossy at the interior and have the smaller pallial sinus. Also the biotopes of the two species are entirely different: *M. nitida* inhabits coarser sand than the new species and requires normal salinity. *M. angolensis* is distinguished in being larger, more elongate, smooth and having the still longer pallial sinus. *M. micronitida* is the most common *Mactra* in tropical West Africa, on certain beaches, valves are abundant and form a major part of the beachdrift. The species is an important indicator of the shallow water sandy mud bottom communities.

## *Mactra angolensis* n. sp. (Figs. 69-71; 153)

*Mactra nitida* Spengler *var.*: - Dunker, 1853, *Index Moll. Guinean Inf. coll. Georgius Tams Med.*: 61, pl. 10, fig. 18-20.
*Mactra nitida* (Spengler): - Dautzenberg, 1813, *Ann. Inst. Océanogr.*, 5 (3): 97 [partim].
*Mactra nitida* Spengler: - Nicklès, 1950, *Man. Ouest-Afric.*, 2: 209 [partim].
*Mactra nitida* (Spengler) Schroeter: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 191 [partim].
*Mactra nitida* Spengler: - Gofas, Pinto Alfonso and Brandão, 1985, *Conch. mol. Angola*: 138.

**Type material**: Holotype MNHN, Barra do Cuanza, N-Angola, in sand at low water, *leg.* Gofas, 1983, a fresh sh. Paratypes: same locality, 2 sh., 6 v., MNHN; Praia de Buraco, Palmeirinhas, Luanda province, 1 spm. ZMC, 1 spm. IRSNB, 1 spm. Natal Museum, 1 spm Universidade Augustinho Neto, Luanda 1 spm. SMF, 4 spm. MNHN.
**Type locality**: Barra do Cuanza, Luanda province, N-Angola.

**Description**: Shell 45-70 mm long, slightly variable in outline, elongate, triangular-oval, thick to very thick and solid, moderately inflated. Anterior margin narrowly rounded, posterior margin pointed and somewhat angulate, beaks in or very slightly in front of the vertical midline.

Surface with fine irregular growth lines, otherwise smooth, also on lunular

and escutcheon area with the exception of a few striae on the very early part of the valves. Postero-dorsal slope separated from the rest of the valve by a weak keel. Periostracum pale to dark greyish olive, in fully grown specimens mostly present only on the marginal and dorsal part of the valves.

Hinge in the right valve with two separate lamellar cardinals arranged in inverted V-shape and two anterior and two posterior laterals, both short and rather thick. Left valve with two cardinals in inverted V-shape and fused dorsally, one anterior and one posterior lateral, both short and rather thick. Deep triangular resilifer posterior to the cardinals. Pallial sinus very long for a *Mactra*, narrow and horizontal, terminating just behind beak level.

Exterior white, occasionally with pale yellowish hue towards the umbos, interior dull, white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 56.1 x 37.0 x 23.6 | ht |
| 54.1 x 36.7 x 22.2 | pt MNHN |
| 52.2 x 35.2 | pt MNHN |
| 51.7 x 35.2 | pt MNHN |
| 47.4 x 33.0 | pt MNHN |
| 47.1 x 32.6 x 19.0 | pt MNHN, Palmeirinhas |
| 47.0 x 31.6 x 18.2 | pt ZMC |
| 46.4 x 32.1 x 19.3 | pt SMF |
| 45.5 x 32.0 x 18.4 | pt Natal Museum |
| 45.0 x 31.1 x 18.0 | pt Univ. Luanda |
| 43.7 x 30.7 x 18.7 | pt IRSNB |

**Distribution**: Congo (Pointe-Noire, valves only) to southern Angola (Moçâmedes).

**Material examined**: The type material. Congo: Pointe-Noire, Plage Mondaine, in beach drift, 5 old v., 2 broken v.; Plage ORSTOM, 5 m, 1 v., both *leg.* von Cosel, XII. 1985; Pointe-Noire region (no precision), 4 old v., colln. ORSTOM Pointe-Noire, all MNHN. Angola: Cabinda, 2 v., *leg.* C. R. Boettger, 1909; Cacuaco, Bengo province, 5-10 m, 1 v.; Barra do Dande, Bengo province, 0-2 m, numerous juv. spm.; Foz de Bengo, 0-2 m, fine sand, 1 juv. spm., all *leg.* Gofas, 1981-85, all MNHN; Baia de Lobito, Benguela province, 1 v., Mission Gruvel, VI. 1910; Baia de Benguela, on beach, 2 v., fragm., Mission Gruvel, 21. V. 1910, both IRSNB; Santo Antonio, Benguela province, 5-10 m, 1 juv. v.; Baia de Moçâmedes, 5-10 m, 1 juv. v., both *leg.* Gofas, both MNHN; Moçâmedes, on beach, 1 v.; Baia de Moçâmedes, 15-20 m, 1 juv. spm., 31. V. 1910, both Mission Gruvel, both IRSNB.

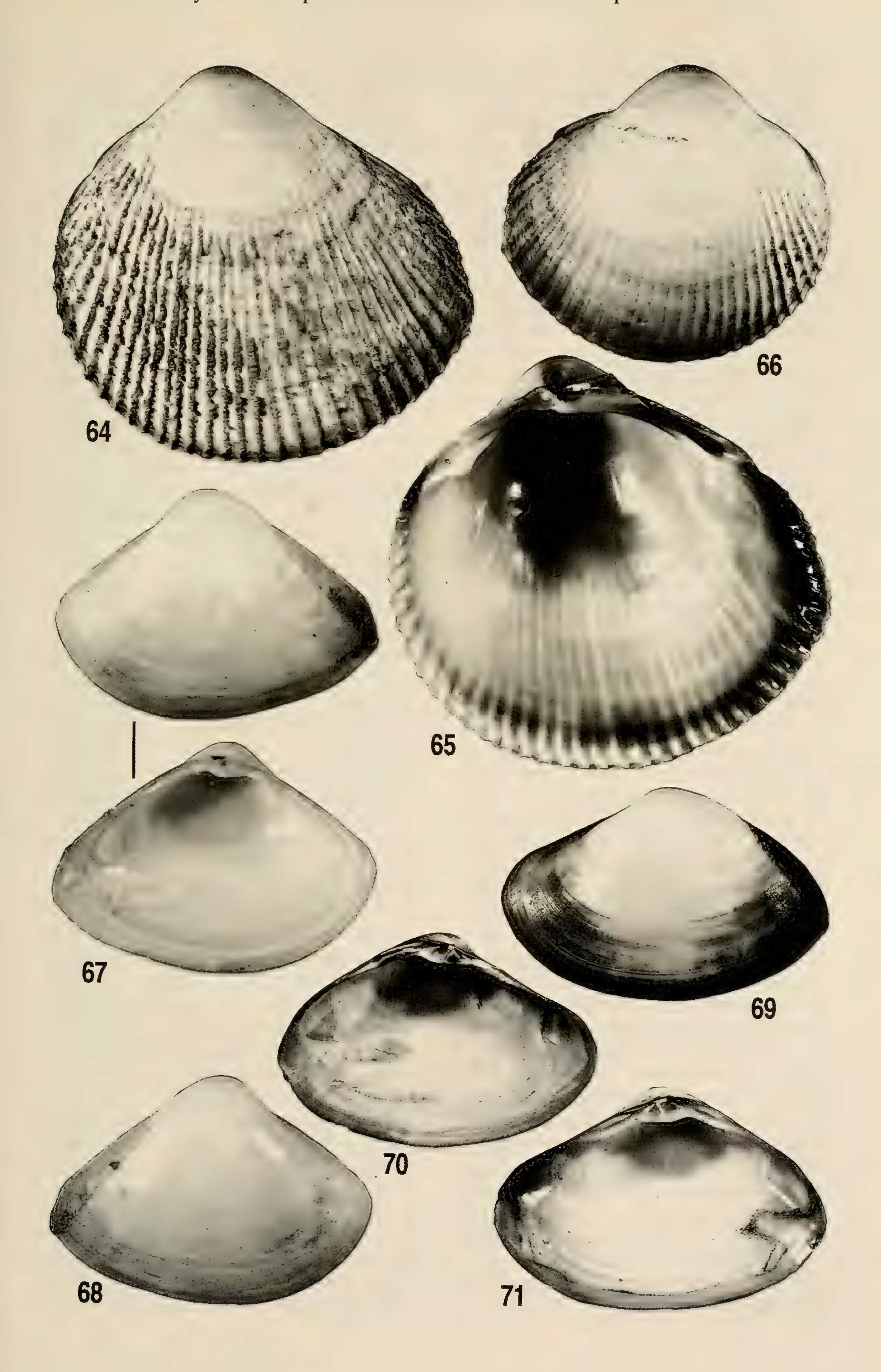
***Derivatio nominis***: The species is named after the Republic of Angola, the main distribution area.

**Biotope**: In clean fine and mixed sand, in shallow water (1-10 m).

**Remarks**: This species, which is locally quite common, has frequently been

(Right page) Figures 64-66. *Fulvia fragilis congoensis* n. ssp., 64: holotype, 49.2 mm, Pointe-Noire, Congo, exterior of left valve; 65: holotype, interior of right valve; 66: paratype, 34.8 mm, same locality, exterior of right valve. Figures 67-68. *Mactra micronitida* n. sp., holotype, 28.1 mm, Casamance, 67: left valve; 68: exterior of right valve. Figures 69-71. *Mactra angolensis* n. sp., 69: holotype, 56.1 mm, Barra de Cuanza, Angola, exterior of left valve; 70: paratype MNHN, 51.7 mm, same locality, interior of left valve; 71: paratype MNHN, 54.1 mm, same locality, interior of right valve.

*(Página derecha) Figuras 64-66.* Fulvia fragilis congoensis *subspec. nov., 64: holotipo, 49,2 mm, Pointe-Noire, Congo, exterior de la valva izquierda; 65: holotipo, interior de la valva derecha; 66: paratipo, 34,8 mm, misma localidad, exterior de la valva derecha. Figuras 67-68.* Mactra micronitida *spec. nov., holotipo, 28,1 mm, Casamance, 67: valva izquierda; 68: exterior de la valva derecha. Figuras 69-71.* Mactra angolensis *spec. nov., 69: holotipo, 56,1 mm, Barra de Cuanza, Angola, exterior de la valva izquierda; 70: paratipo MNHN, 51,7 mm, misma localidad, interior de la valva izquierda; 71: paratipo MNHN, 54,1 mm, misma localidad, interior de la valva derecha.*


64
66
65
67
69
70
68
71

mistaken for adult *M. nitida* (Spengler, 1786) and all Angolan records for *M. nitida* in fact refer to *M. angolensis*. Its different habitus has already been recognized by DUNKER (1853) without naming it. *M. angolensis* is markedly more slender than *M. nitida*, it has a narrower and much deeper horizontal pallial sinus and lacks the concentric ridges on the antero- and postero-dorsal area.

## *Mactra acutissima* n. sp. (Figs. 72-75; 155)

*Mactra nitida* (Spengler): - Dautzenberg, 1813, *Ann. Inst. Océanogr.*, 5 (3): 97 [partim].
*Mactra nitida* Spengler: - Nicklès, 1950, *Man. Ouest-Afric.*, 2: 209 [partim].
*Mactra nitida* (Spengler) Schroeter: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 191 [partim].

**Type material**: Holotype MNHN, Roume Is., Guinea, north side, fine sand, 1.5-2 m, leg. von Cosel, 29. V. 1988, a dried spm. Paratypes: same locality, 8 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Museum.
**Type locality**: Roume Is., Iles de Los, Guinea.

**Description**: Shell 15-27 mm long, slightly variable in outline, elongate-triangular, moderately thick and solid, rather inflated. Anterior margin pointed and angulate or very narrowly rounded, posterior margin pointed, with a rounded corner. Ventral margin with a weak sinuosity just in front of the posterior end. Beaks slightly anterior to the vertical midline.

Surface smooth, with numerous regular concentric ribs on the marginal half, occasionally also on earlier parts but sometimes restricted to the immediate marginal zone. Lunular area and postero-dorsal slope with broad concentric ribs which terminate on the keels delimiting the antero-dorsal area and the rounded postero-dorsal angle respectively. Shallow radial depression just in front of the posterior angle, not or hardly visible in juveniles. Periostracum light olive grey, thin and translucent, slightly bristly on the postero-dorsal angle.

Hinge in the right valve with two separate lamellar cardinals arranged in inverted V-shape. Left valve with two cardinals in inverted V-shape and fused dorsally; laterals short and strong. Rather small and narrow, deep triangular resilifer posterior to the cardinals. Pallial sinus long and narrow, markedly oblique and pointing upwards towards a point just posterior to the umbos.

Interior and exterior dirty white, interior more or less dull.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 21.4 x 13.7 | Grand Bassam (IRSNB) |
| 19.5 x 13.1 | Cotonou (IRSNB) |
| 18.8 x 12.7 | pt SMF |
| 18.7 x 12.6 | pt MNHN |
| 18.5 x 11.9 | pt MNHN |
| 18.4 x 12.1 | Grand Bassam (IRSNB) |
| 16.7 x 11.0 | pt IRSNB |
| 16.6 x 11.1 x 7.3 | ht |
| 15.9 x 10.5 | pt Natal Museum |
| 15.8 x 10.4 | pt MNHN |
| 15.7 x 10.7 | pt ZMC |
| 15.5 x 10.5 | pt MNHN |
| 15.2 x 9.7 | pt Natal Museum |
| 14.8 x 9.7 | pt IRSNB |
| 14.6 x 9.7 | pt SMF |
| 14.5 x 9.5 | pt ZMC |
| 7.9 x 5.3 | Cotonou (IRSNB) |

**Distribution**: Gambia and Senegal (Casamance, Diembéring) to southern Angola (Lobito). Records on old museum labels from St. Louis (northern Senegal; MNHN) and Pt. Etienne (Nouadhibou, Mauritania; IRSNB) are doubtful and need confirmation.

**Material examined**: The type material. Gambia: Fajara Beach, 4 v., *leg.* Knudsen, III. 1979, ZMC; Guinea-Bissau: W of Ilha Caravela, Bissagos, 11° 35′ N, 16° 34′ W, 15 m, 2 v., dredged R/V. "André Nizery", *leg.* von Cosel, 10. X. 1988, MNHN. Guinea: Roume, Iles de Los, on beach, 5 v.; 1.5-2 m, numerous v.; Banc Crawford, 2 m, 1 v., both *leg.* von Cosel,

29. V. 1988, both MNHN; W of Banc Crawford, Roume, Iles de Los, 8 v., 8. XII. 1909; Roume, Iles de Los, 10-20 m, 2 juv. spm., 1 v., 20. XII. 1909; Tamara, Iles de Los, near the wharf, several v., 8. XII. 1909, all Mission Gruvel; Conakry (no precision), 3 v., *leg.* Lechatelier, 1892, Dautzenberg ex Lamothe colln.; Conakry, Anse de Boulbinet, 3 v., Mission Gruvel, 6. XII. 1909; 4 miles SW of Conakry, soft mud (no depth), numerous v., Mission Gruvel, 10. XII. 1909, all IRSNB. Liberia: off Monrovia, 11 m, 1 spm., 1 sh., 4 v.; off Marshall, 12 m, 1 spm.; 6° 05′ N, 10° 25′ W, 2-25 m, 1 v; all dredged R/V "Atlantide" sta. 52, 53 and 54, 2.-8. I. 1946, all ZMC; Watabo, 1 v.; Nana Kru, 1 v., both *leg.* Jullien, 1887, colln. Dautzenberg, both IRSNB. Côte d'Ivoire: Tabou, several mostly juv. v., *leg.* Jullien, 1887, IRSNB; Sassandra, 10 m, 1 juv. spm., 10. III. 1966; Abidjan region (no precision), 1 sh., both dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff; 4° 46′ N, 5° 58′ W, 12 m, 1 juv. v.; 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 11 spm.; 5° 07′ N:3° 22′ W, 20 m, 1 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, III.-IV. 1964, all MNHN; Grand Bassam, 12 m, 1 sh., numerous v., both *leg.* Jullien, colln. Dautzenberg; off Grand Bassam (no precision), several v., Mission Gruvel, 23. I. 1910, all IRSNB; Abidjan region (no precision), 2 sh., 5 v., colln. Marche-Marchad, MNHN. Ghana: Addah, 1 v., Mission Gruvel, I. 1910, IRSNB; Cape St. Paul, 5° 45′ N, 0° 57′ E, 17 m, 3 spm., 2 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 86, 31. I. 1946, ZMC. Bénin: Cotonou, on beach, 5 v., II. 1910; off Cotonou, 20-25 m, shell sand, many v., 1909-1910; off Cotonou (no precision), 1 spm., several v., II. 1910; Bouche-du-Roi, Grand Popo, on beach, 14 v., III. 1910, all Mission Gruvel, all IRSNB. Nigeria: Lagos, in the lagoon, 1 chipped v., *leg.* Madsen, 22. XII. 1927; 5° 59′ N, 4° 36′ E, 17 m, 1 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 101, 15. II. 1946, both ZMC. Cameroon: Victoria/Limbe, Morton Bay, beach drift, 8 v., *leg.* von Cosel, 1.-4. XII. 1985; Kribi, beach drift, 1 v., *leg.* von Cosel, IV. 1969, both MNHN. Gabon: Village St. Denis, 1 sh., colln. Jousseaume, MNHN. Congo: Pointe-Noire (no precision), 7 v., colln. Marche-Marchad; Pointe-Noire, Plage Sauvage, beach drift, 4 v.; Plage Mondaine, beach drift, numerous v.; 5 m, 1 v.; off plage ORSTOM, 3-6 m, several v.; Baie de Pointe-Noire, Songolo, 3-6 m, 1 juv. spm., 5 v., all *leg.* von Cosel, XI-XII. 1985, all MNHN. Zaïre: Congo estuary near Banana, 1 spm., 2 v., Mission Gruvel, IV. 1910, IRSNB. Angola: Palmeirinhas, Luanda province, 20-30m, 2 juv. v., *leg.* Gofas, II. 1987, MNHN; Baia de Lobito, Benguela province, on beach, 1 v., Mission Gruvel, 20. V. 1910, IRSNB.

**Biotope**: In fine slightly muddy sand on open coasts and in sheltered areas, from shallow water (1.5 m in calm water) to about 15 m, not overall common.

***Derivatio nominis***: The name reflects the sharp anterior and posterior ends of the valves, in comparison to other Mactridae.

**Remarks**: Like the preceding species, *M. acutissima* was previously placed with young *M. nitida* and nearly all studied samples were mixed samples of *M. acutissima* and *M. micronitida*. The new species is distinguished from *M. micronitida* by the more elongate shell with the sharply pointed anterior corner and the long pallial sinus which is not horizontal but which characteristically points markedly upward to just behind the beaks (see Fig. 155). Also in certain specimens of *M. micronitida*, the pallial sinus can be quite long and point slightly upwards, but here, the dorsal limb of the sinus is always horizontal, its prolongation points to the anterior end of the valve, whereas in *M. acutissima*, it points towards the upper half of the antero-dorsal margin.

Globally, *M. acutissima* is slightly less common than the preceding species, however, in certain areas it can be likewise abundant, and it is the second common *Mactra* in tropical West Africa. The species inhabits more clean sandy sediment than *M. micronitida*, but occasionally the two species co-occur in

the same habitat as their sediment preferences overlap; their valves are frequently found together in the beach drift. *M. acutissima* seems to have less tolerance for salinity changes than *M. micronitida*.

## *Mactra (?Mactrinula) inconstans* n. sp. (Figs. 76-78; 156)

*Mactra nitida* (Spengler): - Dautzenberg, 1813, *Ann. Inst. Océanogr.*, 5 (3): 97 [partim].
*Mactra nitida* Spengler: - Nicklès, 1950, *Man. Ouest-Afric.*, 2: 209 [partim].
*Mactra nitida* (Spengler) Schroeter: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 191 [partim].

**Type material**: Holotype MNHN, Praia de Buraco, Palmeirinhas, N-Angola, in sand at peak tide low water, *leg*. Gofas, 1984, a dried spm. Paratypes: same locality, 5 spm., MNHN, 1 spm. ZMC, 1 spm. IRSNB, 1 spm. SMF, 1 spm. Natal Museum.
**Type locality**: Praia de Buraco, Palmeirinhas, N-Angola.

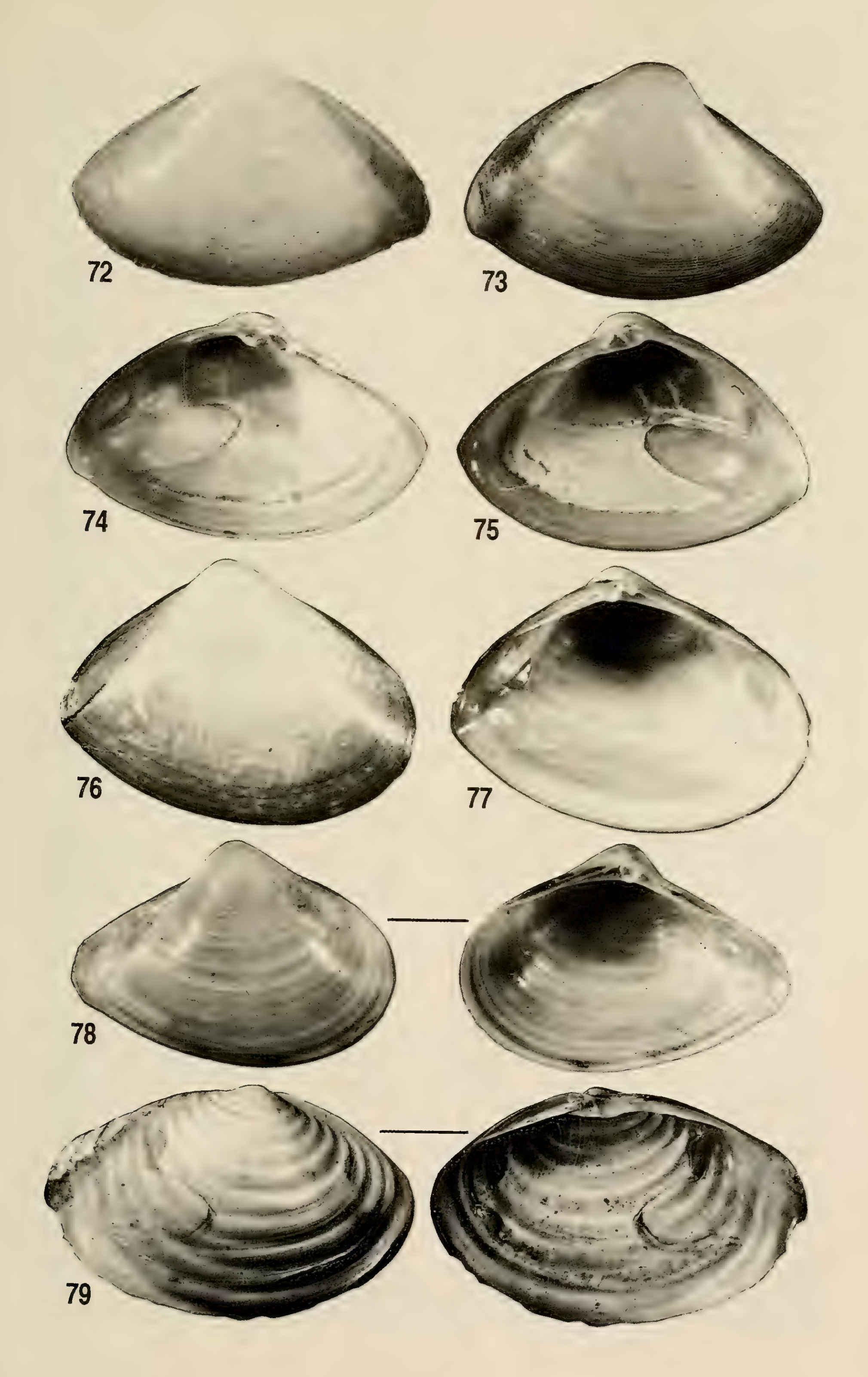
**Description**: Shell 15-22 mm long, extremely variable in outline, shape and situation of the umbos, suboval to subtriangular, exceptionally thin and fragile, inflated to very inflated. Anterior margin broadly rounded, posterior margin pointed and more or less angulate, ventral margin often with a very weak sinuosity just in front of the posterior end. Beaks slightly to well behind the vertical midline, occasionally in the middle.

Surface smooth, with fine irregular growth lines, no particular sculpture. Antero-dorsal area with a faintly delimited lunule, posterior angle forming a more or less sharp keel. Periostracum pale yellowish to nearly colourless, thin and translucent, bristly on the posterior keel.

Hinge dentition extremely complicated: hinge plate consisting of a conspicuous submarginal lamina reaching from the anterior to the posterior lateral, broadest under the beaks, above which the hinge teeth are situated. Right valve with two lamellar separated cardinals; left valve with two fused cardinals in inversed V-shape. Resilifer triangular, only partly fused with the submarginal lamina.

Laterals laminar, blade-shaped; the single laterals in the left valve and the ventral laterals in the right valve very long (in prolongation of the submarginal lamina), reaching the anterior and posterior adductor scars, with the summit about in their middle. Dorsal laterals of the right valve with only half the length, rather narrow and protruding from the shell wall, distally ending abruptly at their summit. Anterior lateral of the left valve and ventral anterior lateral of the right valve with their proximal part fused to an accessory

(Right page) Figures 72-75. *Mactra acutissima* n. sp., 72: holotype, 16.6 mm, Roume Island, Guinea, exterior of right valve; 73: paratype MNHN, 18.7 mm, same locality, exterior of left valve; 74: paratype MNHN, 18.5 mm, same locality; 75: paratype MNHN, 15.5 mm, same locality. Figures 76-78. *Mactra inconstans* n. sp., 76: holotype, 22.3 mm, Palmeirinhas, Angola, exterior of right valve; 77: holotype, interior of left valve; 78: specimen from SEDIGUI 367, 16.5 mm, right valve (note entirely different form; there exist all kinds of intermediates) figure 79. *Raeta senegalica* n. sp., holotype ANSP, 22.2 mm, Banana, Zaïre, right valve.
*(Página derecha) Figuras 72-75.* Mactra acutissima *spec. nov., 72: holotipo, 16,6 mm, Roume Island, Guinea, exterior de la valva derecha; 73: paratipo MNHN, 18,7 mm, misma localidad, exterior de la valva izquierda; 74: paratipo MNHN, 18,5 mm, misma localidad; 75: paratipo MNHN, 15,5 mm, misma localidad. Figuras 76-78.* Mactra inconstans *spec. nov., 76: holotipo, 22,3 mm, Palmeirinhas, Angola, exterior de la valva derecha; 77: holotipo, interior de la valva izquierda; 78: especimen de SEDIGUI 367, 16,5 mm, valva derecha (nótese la forma completamente diferente; existen todo tipo de formas intermedias). Figura 79.* Raeta senegalica *spec. nov., holotipo ANSP, 22,2 mm, Banana, Zaire, valva derecha.*


72
73
74
75
76
77
78
79

lamella which itself is fused with its proximal end to the dorsal side of the anterior cardinal. Posterior laterals proximally disappearing under the support of the resilifer.

Pallial sinus short, small and about semicircular, terminating well behind beak level.

Valves entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 22.3 x 15.8 | ht |
| 22.2 x 14.5 | pt MNHN |
| 19.2 x 13.7 | pt MNHN |
| 19.2 x 12.4 | Casamance |
| 18.2 x 13, 1 | pt Natal Museum |
| 18.3 x 13.2 | pt MNHN |
| 16.5 x 11.5 | SEDIGUI sta. 367 |
| 16.3 x 11.3 x 7.2 | pt ZMC |
| 16.2 x 13.6 | Abidjan ("Rafale") |
| 16.1 x 11.5 x 7.1 | pt SMF |
| 15.1 x 10.6 x 6.6 | pt IRSNB |
| 13.8 x 10.1 x 6.2 | pt Natal Museum |

**Distribution**: Mauritania (Cap Blanc) to Guinea; Côte d'Ivoire; Zaïre to southern Angola (Moçâmedes). There are no records known from Sierra Leone and Liberia, as well as from Nigeria to Gabon.

**Material examined**: The type material. Mauritania: Port Etienne (now Nouadhibou), 20° 20′ N, 16° 22′ W.10 m, Mission Pt. Etienne 1965, *leg.* Marche-Marchad, 8. V. 1965; SW of Nouakchott, 17° 54′ N, 16° 04′ W, 10 m, 1 v., "N' Diago" sta. 253; 17° 36′ N, 16° 11′ W, 24 m, 1 spm., "N' Diago" sta. 213; NW of Tiguent, 17° 24′ N, 16° 05′ W, 14 m, 1 spm., "N' Diago" sta. 189, all dredged R/V "N' Diago", *leg.* Richer de Forges; 1981, all MNHN. Senegal: N of Kayar, 15° 12′ 5″N, 15° 54′ 8″W, 25 m, 1 spm., 6 v., dredged "Tenace", 6. IV. 1967, *leg.* Marche-Marchad; off Casamance, many spm and v. from 20 sta. between 13° 03′ N and 12° 23′ N and 16° 58.8′ W and 17° 29.9′ W, 13-45 m, all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, III. 1988, all MNHN. Guinea-Bissau: S of Bissagos, 10° 22′ N, 16° 22′ W, 41-45 m, 1 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 44, 17. 12. 1945, ZMC. Guinea: W of Foulaya, 10° 18′ N, 15° 42.5′ W, 26 m, 1 spm., 1 v., SEDIGUI sta. 630; 10° 18′ N, 15° 57.5′ W, 26 m, 1 v., SEDIGUI sta. 625; Cap Verga, 10° 13′ N, 14° 45.5′ W, 17 m, several v.; W of Ouendi, 9° 54′ N, 14° 36.5′ W, 24 m, 1 v., SEDIGUI sta. 471; W of Konebomby Is., 9° 48′ N, 14° 02′ W, 13 m, 3 v., SEDIGUI sta. 379; 9° 45′ N, 14° 01′ W, 14 m, 3 v.; W of Baie de Sangarea, 9° 42′ N, 14° 02′ W, 13 m, 3 v., SEDIGUI sta. 370; 9° 42′ N, 14° 08′ W, 17 m, 1 v. SEDIGUI sta. 368; 9° 41.5′ N, 14° 11′ W, 17 m, 1 v., SEDIGUI sta. 368, all dredged or taken by bottom grab R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. and X. 1988; Roume, Iles de Los, 1.5-2 m, several juv. and adult sh., *leg.* von Cosel, 29. V. 1988, all MNHN; W of Rio Morébaya, 9° 23′ N, 15° 07′ W, 30-34 m, 1 v., fragments, dredged R/V "Atlantide", sta. 45, 18. XII. 1945, ZMC. Côte d'Ivoire: 1 mile off Victoria near Tabou, 19 m, 5 v., 3. III. 1887; Tabou, several mostly juv. v.; Grand Bassam, 12 m, 1 v., all *leg.* Jullien, colln. Dautzenberg, all IRSNB; Sassandra, 4° 38′ N, 6° 18′ W, 80-90 m, 1 spm., dredged R/V "Atlantide", sta. 68, 12. I. 1946, ZMC; Jacqueville-Vridi, 20 m, 1 juv. v.; Bassam, 25 m, 1 spm.; Abidjan region (no precision), 3 spm., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 1966-67; 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 1 spm., 4 v., fragm.; 5° 07′ N, 3° 22′ W, 20 m, several spm. and v.; 5° 06′ N, 4° 38.5′ W, 50 m, 2 v.; 5° 04′ N, 5° 18′ W, 30 m, 1 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, IV. 1964; 5° 03′ N, 5° 25′ W, 20-25 m, 1 v., dredged R/V "Calypso", Gulf of Guinea cruise, sta. 18, *leg.* Marche-Marchad, VI. 1956, all MNHN; Ghana: off Tema, 30 m, 10 v., *leg.* J. Edmunds, 1969; Addah, 5° 32′ N, 0° 38′ E, 50 m, 1 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 85, 30. I. 1946, both ZMC. Congo: Pointe-Noire, Plage ORSTOM, 3-4 m, fine sand and gravel, 1 v., *leg.* von Cosel, XII. 1985, MNHN. Zaïre: between Pointe Padrone and Shart Point, 25 m., 1 v., 4. V. 1910, Mission Gruvel, IRSNB; off mouth of Congo river, 6° 02′ S, 12° 20′ E, 12 m, 3 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 129, ZMC; 6° 06.0′ S, 12° 07.6′ E, 30 m, 4 v., "Meteor" M6-6, Sta. 1004-2, *leg.* Fürsich, Paleo. Inst. Univ. Würzburg (Germany), to be deposited in SMF. Angola: Ambri-

zete, 7° 19′ S, 12° 40′ E, 47 m, 1 v., dredged R/V "Atlantide", sta. 133, 16. III. 1946, ZMC; Moçâmedes, Moçâmedes province, 0-6 m, 1 juv. spm., *leg.* Gofas, 1981-82, MNHN.

**Biotope**: In fine, slightly muddy sand or clean fine sand, also with shells and shell debris, from shallow water (1.5-5 m, sheltered areas) to 50 m.

***Derivatio nominis***: The name reflects the different shell forms within the species.

**Remarks**: Valves of this new species were also occasionally encountered in mixed samples with *M. acutissima* and *M. micronitida*. However, *Mactra inconstans* is easily distinguished by its much thinner and fragile shell, the different shape of the lateral hinge teeth and the short and rounded pallial sinus. The species is characterized by its extreme variability. Within populations from clean sandy bottom in 20-40 m it seems to be quite stable, however, in shallower water (1.5-20 m) the different forms seem to occur together with intergrades in the same population. Generally, a higher form with posterior-situated beaks, broad posterior part, convex postero-dorsal margin and sharp posterior keel from the deeper water and a somewhat smaller, slightly more elongate form with more median beaks, more pointed posterior part, more or less straight postero-dorsal margin, and a less developed posterior keel can be distinguished. However, the presence of all kinds of intermediate forms do not allow the separation into two species.

The peculiar hinge dentition suggests a placement of this species in a different subgenus or genus. A comparable hinge teeth arrangement is found in *Mactrinula* Gray, 1853, however, the shell form is different, and the type species has a pronounced concentric sculpture. In lack of a comprehensive worldwide revision, I leave this species in *Mactra s.l.* for the moment.

## Genus *Raeta* Gray, 1853

### ***Raeta senegalica*** n. sp. (Figs. 79; 157)

*Mactra senegalensis* Philippi, 1849: - Reeve, 1854, *Conch. Icon.*, 8: pl. 21, sp. 120.
*Standella senegalensis* (Philippi, 1849): - Dautzenberg, 1913, *Ann. Inst. Océanogr.*, 5 (3): 97.
*Standella senegalensis* Philippi: - Nicklès, 1947, *Catal. IFAN*, 1: 20; Nicklès, 1950, *Man. Ouest-Afric.*, 2: 210.
*Standella senegalensis* Philippi, 1849: - Marche-Marchad, 1958, *Catal. IFAN*, 14: 53.

**Type material**: Holotype in ANSP, Banana, Zaïre, 1 sh., *leg.* American Museum Nat. Hist. Congo Expedition, 1915. Paratypes: same locality, 16 v, ANSP, MNHN (2 v.).
**Type locality**: Banana, Zaïre.

**Description**: Shell 15-25 mm long, elongate-oval, extremely thin and fragile, moderately inflated, posterior end compressed. Anterior margin well rounded, posterior end somewhat pointed, with a weak corner. Beaks slightly in front of the vertical midline.

Surface with strong, broad subconcentric waves which are reproduced on the interior and which are slightly diverging from the very fine, regular, concentric growth lines. Periostracum very thin and nearly colourless to light brownish. Muscle impressions and pallial line often hardly visible.

Hinge plate with a short submarginal lamina reaching from the anterior to the posterior lateral. Right valve with two lamellar separated cardinals; left valve with two rather strong fused cardinals in inversed V-shape. resilifer rather large, triangular, entirely fused with the submarginal lamina.

Laterals laminar, the single laterals in the left valve and the ventral laterals in the right valve very long (in prolongation

of the submarginal lamina), reaching above the anterior and posterior adductor scars, with the summit very close to the beaks. Dorsal laterals of the right valve very short, especially the anterior one, rather narrow and protruding from the shell wall, distally ending abruptly at their summit. Anterior lateral of the left valve separate from the anterior cardinal but nearly parallel to it with high summit close to it. Ventral anterior lateral of the right valve with its proximal part fused via a hardly descernible accessory lamella with the small anterior cardinal.

Pallial sinus rounded, terminating at the vertical midline but not reaching beak level.

Shell white and somewhat translucent.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 25.1 x 16.5 | pt ANSP, Banana |
| 23.8 x 15.2 | pt ANSP, Banana |
| 23.1 x 15.5 | pt ANSP, Banana |
| 22.2 x 14.6 | ht, Banana |
| 18.2 x 11.7 | pt ANSP, Banana |
| 17.7 x 12.2 | pt ANSP, Banana |
| 16.8 x 10.8 | pt ANSP, Banana |
| 13.3 x 8.8 x 5.3 | pt ANSP, Banana |

**Distribution**: Senegal (Casamance) to northern Angola (Cabinda).

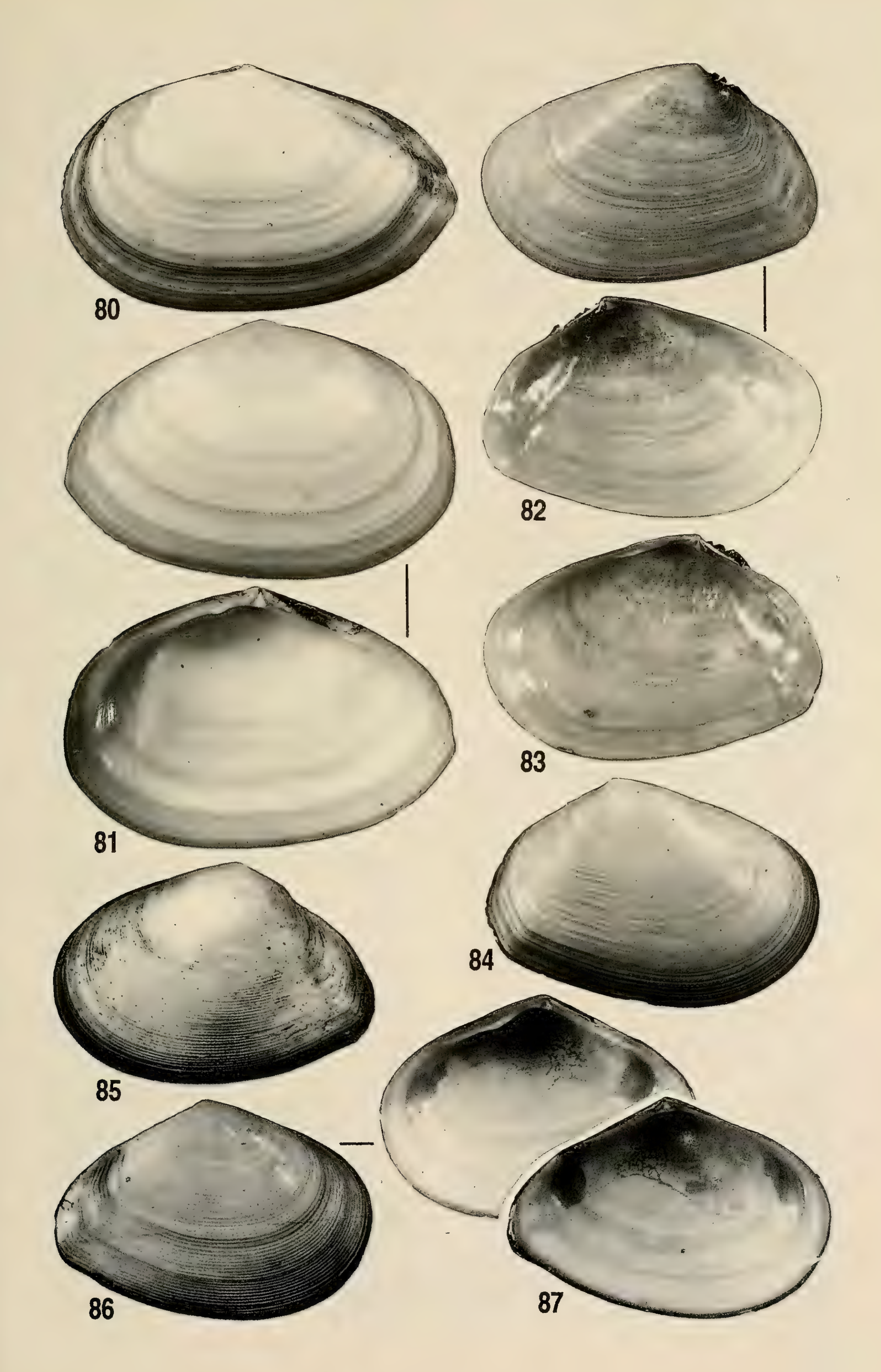
**Material examined**: The type material. Senegal: Casamance, Fleuve Casamance, Ziguinchor, 3-5 m, 1 fragm., *leg.* von Cosel, 19. III. 1988, MNHN. Angola, Cabinda: Nemlão, in brackish water, 1 sh., 1 v., *leg.* C.R. Boettger, 1909, MNHN. Zaire: Banana (no precision), several sh. and v., *leg.* American Museum Congo Expedition 1915, ANSP 277094.

**Biotope**: Unknown but most probably mud or slightly sandy mud, in shallow water, mostly in mangrove areas. The species is rare, and due to its habitat and the fragility of the shell, complete specimens are extremely difficult to obtain. It seems to tolerate reduced salinity.

***Derivatio nominis***: Although Senegal is not type locality, the name reflects the fact that this species was long known as "*Standella senegalensis* (Philippi, 1849)" among biologists dealing with West African material and that the southern part of Senegal lies still within the distribution area.

**Remarks**: Philippi' s original description of *Mactra senegalensis* without figure (PHILIPPI, 1849: 27) does not coincide with this species but more with a juvenile *Mactra glabrata* Linné, 1767. REEVE (1854, sp. 120) cites Philippi' s name with reference but his description and figure refer to the species here described; subsequent authors refer to Reeve in citing this species under Philippi' s name. The placement of the species in *Raeta* is not definitive but might still change in a worldwide revision of the family. *Standella* Gray, 1853 into which this species had been frequently placed, is entirely different, the type species being the West African *Spisula (Standella) nivea* (Gmelin, 1791) (=*Mactra (Standella) striatella* Lamarck, 1818).

(Right page) Figures 80-81. *Tellina (Peronaea) planata afroccidentalis* n. ssp., holotype, 63.2 mm, Casamance, 80: exterior of left valve; 81: right valve. Figures 82-84. *Tellina (Moerella) boucheti* n. sp., 82: holotype, 11.2 mm, SEDIGUI 513, left valve; 83: holotype, interior of right valve; 84: paratype, 10.1 mm, SEDIGUI 730, exterior of right valve. Figures 85-87. *Tellina (Moerella) bertrandi* n. sp., 85: holotype, 12.7 mm, Pointe-Noire, exterior of left valve; 86: paratype, 12.8 mm, Pointe-Noire, right valve; 87: same specimen, interior of left valve.
*(Página derecha) Figuras 80-81.* Tellina (Peronaea) planata afroccidentalis *subspec. nov., holotipo, 63,2 mm, Casamance, 80: exterior de la valva izquierda; 81: valva derecha. Figuras 82-84.* Tellina (Moerella) boucheti *spec. nov., 82: holotipo, 11,2 mm, SEDIGUI 513, valva izquierda; 83: holotipo, interior de la valva derecha; 84: paratipo, 10,1 mm, SEDIGUI 730, exterior de la valva derecha. Figuras 85-87.* Tellina (Moerella) bertrandi *spec. nov., 85: holotipo, 12,7 mm, Pointe-Noire, exterior de la valva izquierda; 86: paratipo, 12,8 mm, Pointe-Noire, valva derecha; 87: mismo especimen, interior de la valva izquierda.*


80
81
82
83
84
85
86
87

## Family Tellinidae

Within this family, numerous genera and subgenera have been proposed, but, apart from the arrangement by Afshar (1969), which is not followed here, a modern and comprehensive supraspecific revision of the family does not exist. Herein, the systematics of Keen (1969) is followed, grouping most taxa as subgenera of *Tellina*.

## Genus *Tellina* Linné, 1758
## Subgenus *Peronaea* Poli, 1791

### *Tellina (Peronaea) planata afroccidentalis* n. ssp. (Figs. 80-81)

**Type material**: Holotype MNHN, Casamance (no precision), 10-20 m, taken by shrimpboat, a complete sh., *ded*. M. Pin. Paratypes: same locality, 3 sh., MNHN.
**Type locality**: Diembéring, Casamance, Senegal (here selected).

**Description**: Shell 50-82 mm long, oval, rather thick and solid, compressed. Anterior margin broadly rounded, posterior margin rounded and slightly angulate at the end which is slightly twisted to the right. Ventral margin with very slight or without posterior sinuosity. Beaks slightly in front of the vertical midline. Escutcheon restricted to the length of the deep sunken ligament.

Surface smooth, with irregular growth lines and very faint irregular radial striae, fully visible under a lens (x 10) only. There are also faint, regular, not too close-set, concentric threads on the first 12-15 millimetres of the umbonal area. Postero-dorsal area delimited by a very weak angle. Periostracum light yellowish brown, thin and translucent, present only on the marginal area.

Hinge in the right valve with a small and very short anterior lateral, close to the beaks and set off in a more or less marked angle from the antero-dorsal margin. Anterior cardinal small, posterior cardinal broader and bifid, posterior lateral very short, situated immediately behind the deep-sunken nymph. Left valve with a narrow, bifid anterior cardinal and a thin posterior cardinal; there are very slight knobs opposite to the laterals of the right valve. Pallial sinus very long but not reaching the anterior adductor scar, with the broadest part under the beaks, confluent with the ventral pallial line over nearly its whole length.

Exterior cream or dirty white, often with light greyish growth zones. Interior white, with exterior colouration showing through.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 78.0 x 49.3 | Port-Gentil |
| 67.0 x 42.1 x 16.4 | pt MNHN |
| 65.4 x 43.6 | Port-Gentil |
| 64.3 x 41.9 x 16.1 | pt MNHN |
| 63.2 x 42.1 x 16.3 | ht |
| 36.6 x 22.7 | SEDIGUI sta. B1 CH |

**Distribution**: Senegal (Dakar) to Gabon (Port-Gentil); Cape Verde Islands.

**Material examined**: The type material. Senegal: Cap Vert Peninsula (no precision), 1 v., *leg*. Mauny; (no precision), 2 sh., colln. Denis, old colln., both MNHN. Guinea-Bissau: Cap Varela, 1 v., *leg*. Mauny, 1964, MNHN. Guinea: W of Ile Kouffin, 10° 33′ N, 15° 44′ W, 26 m, 1 v., SEDIGUI sta. B1 CH, trawled R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, 27. X. 1988, MNHN. Côte d'Ivoire, Abidjan region (no precision), 1 sh., *leg*. Marche-Marchad, MNHN. Ghana: off Beyin, 4° 58′ 05″N, 2° 41′ 05″W, 20 m, 1 v., dredged R/V "La Rafale", *leg*. Cherbonnier, 19. III. 1964, MNHN. Equatorial Guinea: Bata, 2 sh., *leg*. Pobeguin, 1900, MNHN. Gabon: Cap

Lopez, 1 sh., colln. Dybowski; Port-Gentil (no precision), 5 v., *leg.* P. Bernard, 1986; Port-Gentil, Ile aux Pigeons, 1 sh., 2 v., *leg.* Chevalier 1981-89, all MNHN.

**Biotope**: In sandy bottom, from about 10 to 20 m, not common.

***Derivatio nominis***: The name reflects the west African occurrence of the new subspecies.

**Remarks**: The West African specimens are very close to *T. (P.) planata planata* Linné, 1758 from the Mediterranean; there are, however, a few minor but constant differences which justify the separation as a geographic subspecies. *T. planata planata* is smaller (up to 67 mm), somewhat shorter, thinner and stained with light orange on the umbonal area or the central part of the valves, whereas the West African form is heavy and never coloured. In the mediterranean subspecies, the fine concentric threads on the umbonal area are still finer, much closer set and occasionally absent. *T. (P.) strigosa* Gmelin, 1791 (Mauritania-Senegal), for which this species could be mistaken, is more slender with a more tapering posterior part, the concentric threads on the umbonal area are absent.

## Subgenus *Moerella* Fischer, 1887

The subgenus *Moerella* is used here in a rather broad sense; only a worldwide revision of the Tellinidae would help to place some of the species in perhaps more appropriate subgenera. All *Tellina* (*Moerella*) examined for this work are characterized by at least the vestige of a small internal ligament posterior to the cardinals.

## *Tellina (Moerella) boucheti* n. sp. (Figs. 82-84; 158)

**Type material**: (all from Guinea) Holotype MNHN, W of Ile Quito, 10° 00′ N, 15° 36.5′ W, 26 m, a complete sh., in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 513, *leg.* von Cosel, 26. V. 1988. Paratypes: W of Ile Quito, 10° 00′ N, 14° 39′ W, 22 m, 2 sh., SEDIGUI sta. 494 26. V. 1988; W of Point Goro, 10° 06′ N, 15° 35′ W, 25 m, 1 sh., 2 v., SEDIGUI sta. 549; 10° 06′ N, 15° 07′ W, 22 m, 1 sh., SEDIGUI sta. 558, both 20 X. 1988; W of Rio Yomponi, 10° 24′ N, 15° 39′ W, 24 m, 2 sh., 4 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Mus., SEDIGUI sta. 730, 25. X. 1988, all in bottom grab samples, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel.
**Type locality**: Ile Quito, Guinea, West Africa.

**Description**: Shell 8-13 mm long, slightly variable in outline, oval, thin, moderately compressed. Anterior margin rounded, posterior margin narrowly rounded, end very slightly twisted to the right. Ventral margin slightly convex. Beaks slightly behind the vertical midline.

Surface with fine regular close-set concentric ridges on the anterior half. In the middle, each second or third ridge disappears, the remaining transform into wider spaced, somewhat irregulatr, fine, concentric lamellae on the posterior half. Postero-dorsal angle rounded. Escutcheon narrow and short, ligament short and slightly sunken. Periostracum thin, transparent and nearly colorless, present only on the extreme marginal part of the valves.

Hinge in the right valve with a short but rather strong anterior lateral, the summit of it being at about two thirds its length from the beaks. Anterior cardinal knob-like, posterior cardinal rather narrow and slightly bifid, posterior lateral short but strong. Left valve with a strong bifid anterior cardinal and a short, very thin posterior cardinal. Behind the cardinals, there is a narrow but distinct resilial pit with a narrow internal ligament, slightly longer than the posterior cardinal of the left valve and parallel to it. Pallial sinus long but

not reaching the anterior adductor scar, with the broadest part situated under the beaks, confluent with the ventral pallial line over nearly its whole length.

Exterior pale yellowish, rarely cream, often with pale pink-lilac hue on the postero-dorsal slope and, in a lesser extant, occasionally parallel to the ventral margin. Interior with same colour as exterior.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 11.2 x 7.3 | ht |
| 10.5 x 6.7 | pt ZMC, SEDIGUI sta. 730 |
| 10.1 x 7.0 | pt Natal Mus. SEDIGUI sta. 730 |
| 10.1 x 6.8 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 730 |
| 10.0 x 6.2 | SEDIGUI sta. 542 |
| 9.7 x 6.0 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 730 |
| 9.6 x 6.4 | pt SMF, SEDIGUI sta. 730 |
| 8.7 x 5.9 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 730 |
| 8.6 x 5.6 | pt SMF, SEDIGUI sta. 730 |
| 8.5 x 5.8 | pt ZMC, SEDIGUI sta. 730 |
| 8.1 x 5.0 | "N' Diago" sta. 281 |
| 7.4 x 5.1 | SEDIGUI sta. 353 |
| 5.5 x 3.6 | Baie de l'Etoile |

**Distribution**: Mauritania (21° N) to Guinea (Conakry, 9° 36′ N); northern Angola (Barra do Dande, Bengo province)

**Material examined**: The type material. Mauritania: Baie de l' Etoile (21° N), muddy sand with seaweed, low tide, 1 spm.; Pointe ds Maures (20° 55′ N), low tide, 1 v., both *leg.* Bouchet, V. 1983; SW of Cap Timiris, 19° 05′ N, 16° 26′ W, 22 m, 1 v., dredged R/V "Leon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, 22. II. 1957; SW of Nouakchott, 17° 42′ N, 16° 07′ W, 17 m, 1 spm., dredged R/V "N' Diago", *leg.* Richer de Forges, 1981, all MNHN. Senegal: Dakar, Anse Bernard, 6-8 m, several v., 4. X. 1956; Baie de Gorée, "Tacoma", 16-18 m, several v., 13. I. 1954; off Gorée, 16-25 m, 10 juv. v., 9. III. 1954; S of M' Bao, 30 m, 1 v., 10. IX. 1953, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; NE of Gorée, 14° 41′ N, 17° 23.2′ W, fine muddy sand, 17 m, 5 v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 24. III. 1988; Popenguine-Cap Rouge, 14° 35.8′ N, 17° 13.5′ W, 19 m, 3 spm.; 14° 34.5′ N, 17° 14.9′ W, 26 m, 1 spm.; off M' Bour, 14° 21.3′ N, 17° 09.5′ W, 21 m, 1 spm.; off Saloum.14° 02.6′ N, 16° 55.9′ W, 10 m, 1 spm.; 13° 54.7′ N, 16° 57.3′ W, 2 spm.; Dakar-Saloum (no precision), 4 spm., all dredged R/V "Laurent Amaro", *leg.* Leung Tack 1983-84; off Cap de Naze, 20 m, numerous sh. ex pisce, trawled R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, 4. II. 1954; Casamance, Abéné, 13° 02.3′ N, 17° 08.5′ W, 27 m, 1 v.; Kafountine, 12° 55.5′ N, 17° 17.2′ W, 36 m, 1 v., both dredged R/V. "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 25. and 27. III. 1988; all MNHN. Guinea-Bissau: W of Ilha de Orango, Bissagos, 11° 11′ N, 16° 51′ W, 26 m, 1 v., 22. IV. 1988; SW of Iles Tristão, 10° 41′ N, 15° 44.5′ W, 25 m, numerous v., 6. X. 1988, both dredged R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, both MNHN. Guinea: 106 lots, mostly sh. and v. from the SEDIGUI cruises, between 9° 36′ N and 10° 39′ N, 14° 17′ W, and 16° 06′ W, from about 15 to 42 m, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V.-X. 1988, all MNHN.

**Biotope**: In mixed and coarse sand, also with gravel, from low tide (rare) to offshore (15-35 m).

***Derivatio nominis***: The species is named after my colleague Philippe Bouchet who collected the specimens from Mauritania.

**Remarks**: The new species is superficially close to *T. hanleyi* Dunker, 1853, with which it co-occurs over part of its range. *T. hanleyi* is distinguished from *T. (M.) boucheti* by its shorter shell with more oval outline, the smooth surface and the very short and thick, occasionally almost knob-like anterior lateral; the broadest part of the pallial sinus is situated closer to the posterior end.

The range of the new species coincides with the northern seasonal upwelling zone. In the northern extremity of that zone with long annual duration of the upwelling (Cape Blanc region), *T. (M.) boucheti* occurs also at low tide; in the more southern region where the upwelling is limited to one to a few months (Casamance to Guinea), the species has been found only offshore.

### *Tellina (Moerella) bertrandi* n. sp. (Figs. 85-87; 159)

**Type material**: Holotype MNHN, Pointe-Noire, Congo, Plage ORSTOM, 3-5 m, fine sand, a live-collected spm., *leg.* von Cosel, XII. 1985. Paratypes: same locality, 3 sh., 3 v., partly broken, MNHN, 1 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 1 v. SMF, 2 v. Natal Museum.
**Type locality**: Pointe-Noire, Congo.

**Description**: Shell 10-17 mm long, somewhat variable in outline, suboval, rather solid, not very compressed. Anterior margin well rounded, posterior part tapering, posterior end rounded-rostrate and twisted to the right. Postero-ventral margin more or less convex, occasionally with a small, very weak sinuosity just in front of the posterior end. Beaks just behind or on the vertical midline.

Surface with fine, regular, close-set concentric ridges which transform into fine lamellae on the posterior third of the valves, with disappearing of each second to sixth ridge. Postero-dorsal angle well rounded. Lunule small, not well defined, escutcheon short and narrow, ligament not sunken. Periostracum thin and nearly colourless, more brownish on the extreme marginal area.

Hinge in the right valve with a rather strong anterior lateral, the summit of it being at its middle. Anterior cardinal small, the posterior cardinal rather narrow but distinctly bifid; posterior lateral short but strong. Left valve with a strong bifid anterior cardinal and a small, thin posterior cardinal. Behind the cardinals, there is a narrow resilial pit with a very small internal ligament. Pallial sinus long but not reaching the anterior adductor scar, with the broadest part behind beak level, confluent with the ventral pallial line over nearly its whole length.

Exterior and interior white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 15.4 x 10.0 | Palmeirinhas |
| 15.3 x 10.2 | SEDIGUI sta. 478 |
| 12.8 x 9.0 | pt MNHN |
| 12.8 x 8.6 | pt SMF |
| 12.7 x 8.9 x 4.2 | ht |
| 12.3 x 8.1 | pt ZMC |
| 12.0 x 8.5 | pt Natal Museum |
| 11.9 x 8.1 | pt MNHN |
| 11.4 x 8.0 | SEDIGUI sta. 478 |
| 8.5 x 6.0 | pt Natal Museum |
| 8.4 x 5.6 | pt IRSNB |

**Distribution**: Senegal (Baie de Gorée) to southern Angola (Baia dos Tigres).

**Material examined**: The type material. Senegal: N of Cayar, 15° 12.5′ N, 15° 54.8′ W, 25 m, 1 sh., 6.IV. 1967 (no more precision); SE of Gorée, 14° 41′ N, 17° 13.2′ W, fine muddy sand, 17 m, 1 sh., 9 v.; Casamance, Abéné, 13° 00.4′ N, 17° 00.6′ W, fine sand, 18 m, 1 v.; 12° 46.9′ N, 17° 29.9′ W, very fine sand, 45 m, 2 v.;12° 46.5′ N, 17° 19.2′ W, fine sand with carbonate, 32 m, 1 v., all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 25.-29. III. 1988; N-Casamance, Karabane Bôlon, off Karabane, 4 m, 2 v.; S-Casamance, creek off Elinkine, 3 m, 5 v., both *leg.* von Cosel, 17. III. 1988, all MNHN. Guinea-Bissau: W of Ilha Caravela, Bissagos, 11° 35′ N, 16° 34′ W, 15 m, 7 v., dredged R/V. "André Nizery", *leg.* von Cosel, 10. X. 1988, MNHN. Guinea: 23 lots, mostly sh and v. from the SEDIGUI cruises, between 9° 03′ N and 10° 36′ N, 13° 41.5′ W, and 15° 16′ W, from about 12 to 45 m, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V.-X. 1988; Conakry, "Sables de Conakry", 3 v., old colln.; Roume, I. de Los, N-side, fine muddy sand, 1.5-2 m, several v.; Banc Crawford, 2-3 m, several v., both *leg.* von Cosel, 29. V. 1988; Banc Crawford, 2 v., Mission Gruvel, 8. XII. 1909, all MNHN. Côte d'Ivoire: 4° 56′ N, 5° 58′ W, 12 m, 2 v.; 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 2 v.; 5° 06′ N, 4° 38.5′ W, 50 m.1 v.; 5° 05′ N, 3° 22′ W, 30 m, 2 v., all dredged R/V "La Rafale", *leg.* Cherbonier, 21. III. - 3. IV. 1964; Sassandra, 30 m, 1 spm., 10. III. 1966; Bassam, 35 m, 3 spm., 17. VIII. 1966; Abidjan region (no precision), 1 sh., 2 v., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Loeuff, all MNHN. Congo: Pointe-Noire, Plage Mondaine, N of Lighthouse, on beach, 5

v.; Plage ORSTOM, 4-6 m, 4 v.; Songolo, 5-6 m, 1 v., all *leg*. von Cosel, XII. 1985, all MNHN. Angola: Cacuaco, Bengo province, 5-10 m, 2 v.; Baia de Corimba, Luanda province, 10-20 m, several juv. sh. and v.; Santo Antonio, Benguela province, 5-10 m, 1 sh.; Bissonga, Baia de Lucira, Moçâmedes province, maerl, 10-20 m, 1 sh.; Praia do Cesar, Baia de Lucira, maerl, 10 m, 1 juv sh.; Baia de Moçâmedes, Moçâmedes province, vase, 5-10 m, 2 sh., 1 v.; Baia dos Tigres, Moçâmedes province, 10-15 m, 2 spm., 3 sh., 1 v., all *leg*. Gofas, 1982-1985, all MNHN.

**Biotope**: In fine muddy sand and fine sand, from 2-3 m to about 20 m, occasionally deeper, to 45 m, often in sheltered bays, but also more offshore.

***Derivatio nominis***: The species is named after my colleague Bertrand Richer de Forges, biologist at ORSTOM, who collected a lot of mollusc material during his dredging and trawling operations on the shelf of Mauritania.

**Remarks**: This locally rather common species is quite close to *T. (M.) boucheti*, but grows larger, has a longer and more pointed posterior part and lacks any colour. The concentric ridges cover the surface entirely backwards to the posterior angle; in *T. boucheti*, however, up to a half of them becomes obsolete already below the beaks or even more forward. The anterior cardinal in the new species has its summit in the middle, whereas in *T. boucheti*, the summit is at two thirds its length from the beaks.

## *Tellina (Moerella) pseudopusilla* n. sp. (Figs. 88-89; 161)

*Tellina pusilla* Philippi: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 215.
*Tellina pusilla* Philippi, 1836: - Marche-Marchad, 1958, *Catal. IFAN*, 14: 55.
*Tellina pusilla* Philippi, 1836: - Cosel, 1982, *Cour. Forsch. Senckenb.*, 52: 44.

**Type material**: Holotype MNHN, W of Baie de Sangarea, Guinea, 9° 42′ N, 15° 33′ W, 36 m, a complete sh., SEDIGUI sta. 340, in bottom grab sample, R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, 1988. Paratypes: same locality, 1 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Mus.; 9° 42′ N, 15° 18′ W, 31 m, 8 v. (4 right, 4 left), SEDIGUI sta. 345; 9° 42′ N, 1S4° 44.5′ W, 29 m, 1 sh., 4 right, 2 left v., SEDIGUI sta. 356, all dredged R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, all MNHN.
**Type locality**: W of Baie de Sangarea, Guinea, 9° 42′ N, 15° 33′ W.

**Description**: Shell very small, 4-7 mm long, somewhat variable in shape, elongate-oval, solid, inflated. Anterior and posterior margin rounded, ventral margin in its anterior half well convex, posterior half only weakly convex. Beaks behind the vertical midline, generally at the end of the third fourth of the valves.

Surface with fine, close-set, concentric ridges which are flat-topped on the anterior half of the valves. Every second to fourth ridge disappears on the third fourth of the valves, the remaining becoming somewhat lamellate with broad interspaces. Postero-dorsal slope not delimited by angle or keel. Escutcheon and ligament very short, escutcheon ill-defined. Periostracum not seen.

Hinge in the right valve with a long and narrow but rather strong anterior lateral, the summit of it being at about two thirds its length from the beaks. There are two cardinals, the anterior one narrow and almost laminar, the posterior one strong and slightly bifid and a short, strong posterior lateral. Left valve with two cardinals: one strong bifid anterior and one thin, lamellar posterior. Behind the cardinals, there is a resilial pit with a small, narrow internal ligament, in an angle of about 100° to the dorsal margin of the anterior part. Pallial sinus long, with the broadest part under the beaks, confluent with the ventral pallial line over about five sixth its length.

Exterior mostly white, cream, pale yellowish or very pale pink, occasionally pink with slightly darker radial rays. Interior with same colour as exterior.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 7.0 x 3.9 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 356 |
| 6.2 x 3.6 | pt MNHN, SEDIGUI sta. 356 |
| 6.1 x 3.7 | pt SMF, SEDIGUI sta. 340 |
| 6.1 x 3.6 | pt Natal Mus., SEDIGUI sta. 340 |
| 6.1 x 3.6 | Ambrizete |
| 6.0 x 3.5 | ht |
| 6.0 x 3.4 | pt SMF, SEDIGUI sta. 340 |
| 5.7 x 3.4 | pt Natal Mus., SEDIGUI sta. 340 |
| 5.5 x 3.2 | pt IRSNB, SEDIGUI sta. 340 |
| 5.2 x 3.1 | pt IRSNB, SEDIGUI sta. 340 |
| 4.7 x 2.8 | Ambrizete |
| 4.7 x 2.8 | Baia Matiota, S. Vicente, Cape Verde Is. |
| 4.2 x 2.7 | Santa Maria, Sal, Cape Verde Is |

**Distribution**: Mauritania (Cap Blanc) and Senegal (Dakar) to Cote d'Ivoire (Abidjan region); northern Angola (Ambrizete) to southern Angola (Baia dos Tigres); Cape Verde Islands.

**Material examined**: The type material. Mauritania: off Cap Blanc, 20° 30′ N, 17° 03′ W, 18 m, 1 spm., dredged R/V "N' Diago", *leg.* Richer de Forges, 21. X. 1981, MNHN. Senegal: off Gorée, 50 m, 1 v.; off Gorée (no precision) 1 v., both 5. VII. 1955; S of Gorée, 95-98 m, 4 v., 18. II. 1954, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, all MNHN. Guinea: Guinean shelf, 76 lots, mostly sh and v. from the SEDIGUI cruises, between 9° 03′ N and 10° 33′ N, 14° 01.5′ W, and 15° 59′ W, from about 14 to 53 m, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. and X. 1988, all MNHN; Côte d'Ivoire: Abidjan region (no precision), 25 m, 5 juv. sh., 25. V. 1973; 50 m, 1 sh., 23. IV. 1966, both dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, MNHN. Angola: off Ambrizete, 7° 07′ S12° 21′ E, 80 m, 2 sh., 3 v., taken by box corer; Ambrizete, Zaïre province, 45 m, 3 v.; off Ilha de Luanda, Luanda province, 120 m, 5 v.; Baia dos Tigres, Moçâmedes province, 40 m, 8 v., all *leg.* Gofas, 1982-85, all MNHN. Cape Verde Islands: Baia Matiota, Mindelo, São Vicente, sand, 3 m, 2 v., 16. XII. 1978; Santa Maria, Ilha do Sal, on beach, 10 v., 28. 12. 1978, both *leg.* von Cosel; Ilha do Sal (no precision), 10 v., *leg.* Cadenat, 1952, all MNHN; Ilheu Branco, 25 m, 1 spm., several v., *leg.* First Iberic Exp. to the Cape Verde Islands, 23. VII. 1985, MNCN.

**Biotope**: In mixed and coarse sand, also with gravel and shell debris, from 15-60 m, occasionally deeper, most common between 25 and 45 m.

***Derivatio nominis***: The name reminds the resemblance of this species to *T. (M.) pusilla.*

**Remarks**: The new species is close to the European and Mediterranean *T. (M.) pusilla* Philippi.1836 and has been mistaken as that species. *T. (M.) pusilla*, however, has a somewhat more blunt posterior end and an even sculpture over the whole surface: the concentric ridges do not change their appearance and not any is disappearing towards the posterior end. It is more vividly coloured.

## *Tellina (Moerella) oryza* n. sp. (Figs. 146-147; 162)

**Type material**: Holotype MNHN, Côte d'Ivoire, off Grand Bassam, Abidjan region, 20 m, a live-collected spm., dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 2. II. 1967. Paratypes: 6 spm., same locality, MNHN; same locality, XI. 1966, 1 spm ZMC, 1 spm. IRSNB, 1 spm. SMF, 1 spm. Natal Museum; same locality, 23. XII. 1966, 3 spm., MNHN, all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff.
**Type locality**: Grand Bassam, Abidjan region, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell very small, 3-4 mm long, quite variable in shape and also somewhat in length-width ratio, oval, solid, inflated. Anterior margin well rounded, ventral margin in its anterior half well convex, posterior half less convex. Posterior margin rounded in juvenile and small specimens, in larger adult specimens nearly straight in the upper, dorsal part and more narrowly

rounded in the lower part. Beaks well behind the vertical midline, within the fourth fourth of the valves.

Surface with fine, dense concentric ridges of which every second to fourth disappears on the third fourth of the valves, the remaining becoming distinctly lamellate. Postero-dorsal slope not delimited by angle or keel. Escutcheon rather short, sunken and well delimited, lunule long and narrow; ligament very short. Periostracum not seen.

Hinge in the right valve with a long and strong anterior lateral, the summit of it being very close to its anterior end. There are two cardinals, the anterior one small, often reduced to a knob or becoming obsolete, the posterior one strong and occasionally somewhat bifid and a short, strong posterior lateral. Left valve with two cardinals: a strong bifid anterior one and a thin, lamellar posterior one. Behind the cardinals, there is a deep resilial pit with a narrow but strong internal ligament, in an angle of about 90-95° to the dorsal margin of the anterior part (mean). Pallial sinus long, with the broadest part under the beaks, extending nearly to the anterior adductor scar but not reaching it, confluent with the ventral pallial line over more than 5, 6 its length.

Valves entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 4.3 x 2.9 | Abidjan (Bassam) |
| 4.3 x 2.85 x 1.8 | Abidjan (Bassam) |
| 4.2 x 2.85 | ht |
| 4.2 x 2.7 | pt MNHN, 2. II. 1967 |
| 4.0 x 2.7 | pt MNHN, 23. XII. 1966 |
| 4.0 x 2.6 | Abidjan (Bassam) |
| 3.9 x 2.6 x 1.6 | pt SMF, XI. 1966 |
| 3.6 x 2.3 | pt, Natal Museum, XI. 1966 |
| 3.5 x 2.2 x 1.3 | pt ZMC, XI. 1966 |
| 3.5 x 2.2 x 1.3 | pt IRSNB, XI. 1966 |

**Distribution**: Guinea (Iles Tristão) to Côte d'Ivoire (Abidjan region) and Cameroon.

**Material examined**: The type material. Guinea: Ile Tristão (no precision), 2 v., *leg.* Marche-Marchad; Guinean shelf, W Rio Yomponi, 10° 24′ N, 15° 18′ W, 15 m, 1 spm., 2 v., SEDIGUI sta. 723, 25. X. 1988; 18 further lots from the SEDIGUI cruises, between 9° 03′ N and 10° 36′ N, 14° 14′ W, and 15° 37.5′ W, from 21 to 49 m, sh. and v. only, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. 1988; Banc Crawford, Iles de Los, 2 m, 1 v., *leg.* von Cosel, 29. V. 1988, all MNHN; Côte d'Ivoire: off Grand Bassam, 15 m, 4 spm., 1. II. 1966; 5° 14.34N, 4° 02′ W, 20 m, several spm. in 10 lots taken on different dates between 9. IX. 1966 and 2. VI. 1967; Grand Bassam (no precision), 7 v.; Abidjan region (no precision), 25 m, several juv. v., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, all MNHN. Cameroon: off Idenau, 4° 05′ N, 8° 28′ E, 53 m, 1 v., dredged R/V "André Nizery", *leg.* Monteillet, III. 1991, MNHN.

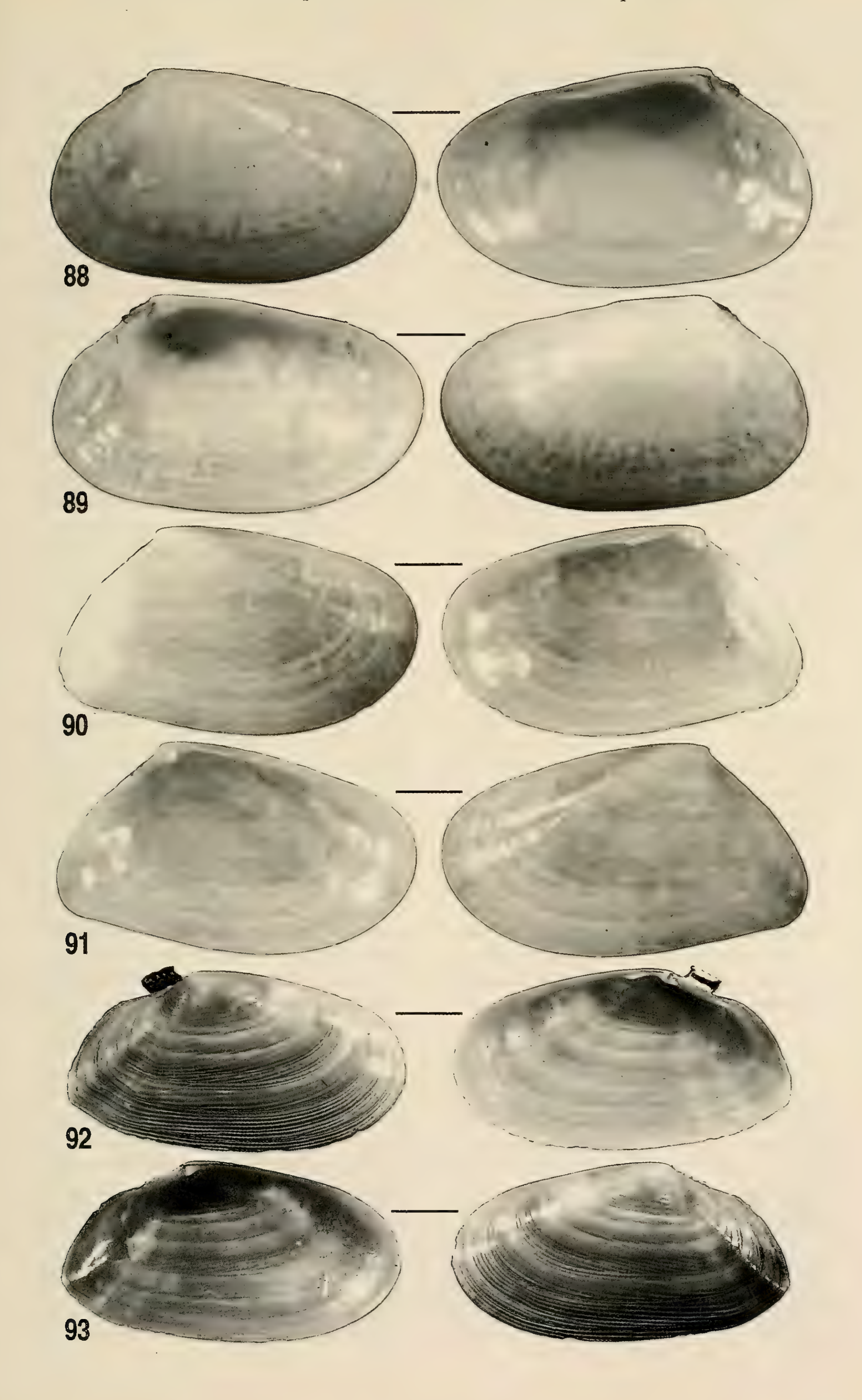
**Biotope**: In mixed and coarse sand, also with gravel and shell debris, from 15-60 m, occasionally deeper, most common between 25 and 45 m.

***Derivatio nominis***: *oryza* (lat.)= rice. This extremely small and entirely white species reminds perfectly a rice grain.

**Remarks**: *T. (M.) oryza* is very close to *T. (M.) pseudopusilla* n. sp., with which it occurs sympatrically. The main differen-

(Right page) Figures 88-89. *Tellina (Moerella) pseudopusilla* n. sp., holotype, 6.0 mm, SEDIGUI 340, 88: right valve; 89: left valve. Figures 90-91. *Tellina (Moerella) modica* n. sp., holotype, 6.7 mm, SEDIGUI 45, 90: right valve; 91: left valve. Figures 92-93. *Tellina (Oudardia) densestriata* n. sp., holotype, 18.4 mm, Abéné, Casamance, 92: right valve; 93: left valve.

*(Página derecha) Figuras 88-89.* Tellina (Moerella) pseudopusilla *spec. nov., holotipo, 6,0 mm, SEDIGUI 340, 88: valva derecha; 89: valva izquierda. Figuras 90-91.* Tellina (Moerella) modica *spec. nov., holotipo, 6,7 mm, SEDIGUI 45, 90: valva derecha; 91: valva izquierda. Figuras 92-93.* Tellina (Oudardia) densestriata *spec. nov., holotipo, 18,4 mm, Abéné, Casamance, 92: valva derecha; 93: valva izquierda.*


88
89
90
91
92
93

ces from *T. (M.) pseudopusilla* are the still smaller size, a generally shorter and stouter shell, still further backwards placed beaks resulting in a shorter posterior part and the lack of any colouration. The pallial sinus terminates closer to the anterior adductor scar than in *T. (M.) pseudopusilla*. The hinge line in fully grown specimens of *T. (M.) oryza* is somewhat stronger, the summit of the anterior lateral in the right valve is placed further forward, near its end; the internal portion of the ligament is stronger.

This group of very small Tellinidae species, at the moment placed in the subgenus *Moerella*, and consisting in the eastern Atlantic of *T. (M.) oryza*, *T. (M.) pseudopusilla* and *T. (M.) pusilla*, (and also *T. (M.) modica*, with its slightly different, more "tellinid" outline) has a small internal ligament portion (resilium) also in adult stage, which in most other tellinid species disappears during ontogeny.

There is a similar group known from American waters under the generic name *Semelina* Dall, 1900. It has been placed in the Family Semelidae, characterized by its well-developed internal portion of the ligament. The resilium in *Semelina* is, however, much smaller and shorter than in "true" *Semele* and steeper (see also Boss, 1972, fig. 8). Moreover, the type species of *Semelina*, *S. nuculoides* (Conrad, 1841) (Cape Hatteras to Brazil), is very close in size, shape, hinge dentition and sculpture to *Tellina (Moerella) oryza*, only the pallial sinus is slightly different in being confluent with the ventral pallial line for less than half its length. The genus *Semelina* would therefore better be placed in the Tellinidae, however, this and the relations to *Moerella* would be the subject of another, more detailed article, and for the moment, the two new west African species are left in *Tellina (Moerella)*.

### *Tellina (Moerella) modica* n. sp (Figs. 90-91; 160)

*Tellina* sp.: - Cosel, 1982, *Cour. Forsch. Senckenb.*, 52: 44.

**Type material**: Holotype MNHN, Guinea, W of Sierra Leone border, 9° 06.2′ N, 14° 52.5′ W, 70 m, a complete specimen, SEDIGUI sta. 45, in bottom grab sample, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, 13. V. 1988. Paratypes: W of Ile Kabak, Guinea, 9° 18′ N, 14° 27′ W, 47 m, 10 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Museum, SEDIGUI sta. 145,.in bottom grab sample, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, 16. V. 1988.
**Type locality**: Pointe Sallatouk, W of Sierra Leone border, Guinea.

**Description**: Shell small, 5-8 mm long, slightly variable in outline, oblong-oval, rather thick and solid, somewhat inflated. Anterior margin rounded, posterior part tapering, posterior end narrowly rounded, slightly twisted to the right. Ventral margin in its anterior half convex, posterior half very slightly convex, straight or even with a weak sinuosity. Beaks well behind the vertical midline, between the second and the third third or at the beginning of the third third of the valves.

Surface with fine, dense concentric ridges, becoming lamellate towards the posterior part, with every second to fifth ridge disappearing. Postero-dorsal angle broadly rounded. Lunule narrow and rather long, escutcheon and ligament very short. Periostracum not seen.

Hinge in the right valve with a long and narrow anterior lateral, the summit of it being at its middle or slightly closer to the beaks. There are two cardinals, the anterior one small, the posterior larger and slightly bifid, and a rather strong posterior lateral. Left valve with two cardinals: one bifid anterior and one very thin, lamellar posterior. Behind the cardinals, there is a small and narrow but deep resilial pit with a small internal ligament, in an angle of about 100° to the dorsal margin of the anterior part. Pallial sinus long, with the broadest part under the beaks, confluent with the ventral pallial line over nearly its whole length.

Exterior whitish, cream or pale yellowish, often with light orange hue on the umbonal part or with light pink on the upper part of the postero-dorsal slope, occasionally a few pale reddish to reddish brown radial rays. Interior whitish to yellowish, with exterior colour showing through.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 6.7 x 3.9 x 2.2 | ht |
| 6.6 x 3.7 | pt SEDIGUI sta. 145 |
| 6.5 x 3.8 | pt SEDIGUI sta. 145 |
| 6.1 x 3.6 | pt SEDIGUI sta. 145 |
| 6.0 x 3.6 | pt SEDIGUI sta. 145 |
| 5.7 x 3.4 | pt SMF, SEDIGUI |
| 5.7 x 3.3 | pt Natal Museum, SEDIGUI |
| 5.6 x 3.4 | pt SEDIGUI sta. 145 |
| 5.5 x 3.3 | pt Natal Museum, SEDIGUI |
| 5.2 x 3.2 | pt IRSNB, SEDIGUI |
| 4.9 x 2.9 | pt IRSNB |

**Distribution**: Senegal (Dakar) to Sierra Leone and perhaps more SE-wards; Cape Verde Islands; Ilha do Principe.

**Material examined**: The type material. Senegal: S of Gorée, 38-42 m, 2 v., 27. X. 1953; 110-112 m, 2 v.18. II. 1854; off Gorée (no precision), 1 v., 5. VII. 1955; Dakar region (no precision), 129-150 m, 3 v., 24. I. 1958, all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; Casamance, off Kafountine, 12° 55.5′ N, 17° 17.2′ W, 36 m, 2 v.; 12° 46.9′ N, 17° 29.9′ W, 45 m, 4 v.; 12° 44.5′ N, 17° 27.3′ W, 40 m, 3 v., all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 27.-29. III. 1988, all MNHN. Guinea: Guinean shelf, 19 lots, mostly sh. and v. from the SEDIGUI cruises, between 9° 03′ N and 9° 48′ N, 13° 56′ W, and 16° 24.5′ W, from about 26 to 60 m, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. 1988, all MNHN; Sierra Leone, 7° 15.5′ N, 12° 51′ W, 64 m, 1 v., dredged R/V "Calypso", *leg.* Marche-Marchad, 11. V. 1956, MNHN. Cape Verde Islands: Baia Matiota, Mindelo, São Vicente, sand, 3 m, 3 v., *leg.* von Cosel, 16. XII. 1978, MNHN. Ilha do Principe, 1° 37′ N, 7° 22′ E, 30 m, 6 v., dredged R/V "Calypso", Gulf of Guinea cruise 1956, *leg.* Marche-Marchad, 26. VI. 1956, MNHN.

**Biotope**: In fine sand, also with calcareous algae and shell debris, from about 25 m to 150 m, mostly between 40 and 60 m, in the Cape Verde Islands most probably also in shallower water.

***Derivatio nominis***: "*modicus*" (lat.)= small, moderate, indifferent; the name expresses the extreme featurelessness of this species.

**Remarks**: This rather uncommon species is distinguished from *T. (M.) pseudopusilla* and the European *T. (M.) pusilla* Philippi, 1836 by its pointed and more twisted posterior end; it resembles somewhat the European and West African *T. (M.) distorta* Poli, 1795 in outline but is much smaller and slightly shorter and thicker-shelled. Juvenile *T. (M.) distorta* of the same size are distinguished from the new species by the thinner and slightly more elongate shell and the more blunt posterior margin.

## Subgenus *Oudardia* Monterosato, 1884

### ***Tellina (Oudardia) densestriata*** n. sp. (Figs. 92-93; 165)

*Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi: - Dautzenberg, 1910, *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, 64: 154.

**Type material**: Holotype MNHN, Abéné, N-Casamance, 13° 01.8′ N, 17° 25.5′ W, fine sand, 53 m, 1 sh., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 29. III. 1988. Paratypes: Abéné, N-Casamance, 13° 02.3′ N, 17° 08.5′ W, 27 m, 1 sh., 3 v. MNHN, 25. III. 1988; Presqu'île aux Oiseaux, Casamance, 12° 46.9′ N, 17° 29.9′ W, fine sand, 45 m, 5 sh., 3 v. MNHN, 1 sh., 1 v. ZMC, 1 sh., 1 v. IRSNB, 1 sh., 1 v. SMF, 1 sh., 1 v. Natal Museum, 29. III. 1988, both dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel.
**Type locality**: Abéné, Casamance, 13° 01.8′ N, 17° 25.5′ W.

**Description**: Shell small, 12-20 mm long, slightly variable in outline and sculpture, elongate-oval, thin and fragile, compressed. Anterior margin rounded, posterior part slightly tapering, posterior margin obliquely truncated, weakly convex, with rounded corners. Ventral margin very slightly convex, a bit rising posteriorly. Beaks well behind the vertical midline.

Surface with dense grooves which on the anterior third are concentric, then gradually diverge and become more or less oblique towards ventrally. On a line from the beaks to the postero-ventral margin these grooves widen to become interspaces of ridges, these abruptly change the direction to become again concentric, continuing on the rounded posterior angle and the postero-dorsal slope and becoming slightly lamellate. On the left valve this posterior sculpture is less pronounced, the part between the umbonal-ventral line and the posterior angle being nearly or completely smooth; occasionally, there is a similar, but narrower almost smooth zone on the left valve between the grooves and the lamellae. Periostracum not seen, even in live-taken specimens.

Hinge in the right valve with a short but strong anterior lateral, the summit of it near its anterior end. Anterior cardinal well developed, simple, posterior cardinal strong and markedly bifid. Posterior lateral short and strong, situated beyond the ligament. Left valve with a strong, bifid anterior cardinal and a thin but well developed lamellar posterior cardinal. Ligament on a well developed protruding nymph. Pallial sinus with its broadest part under the beaks, extending to near the anterior adductor scar but not reaching it. Weak reinforcement on the interior behind the anterior adductor scar.

Exterior creamish, salmon or (less commonly) pale pinkish, often with yellowish umbonal area. Interior with same colour. Specimens from Cape Verde Islands translucent white with very pale yellowish hue.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 18.4 x 9.8 | ht |
| 17.1 x 9.2 | pt MNHN, Abéné |
| 15.6 x 8.2 | pt IRSNB, Presqu'île aux Oiseaux |
| 15.5 x 8.5 | pt ZMC, Presqu'île aux Oiseaux |
| 15.3 x 8.0 | pt Natal Mus., Presqu'île aux Oiseaux |
| 15.1 x 8.1 | pt MNHN, Abéné |
| 15.0 x 7.9 | pt SMF, Presqu'île aux Oiseaux |
| 14.7 x 8.5 | Gorée |
| 14.5 x 7.6 | pt MNHN, Abéné |
| 14.2 x 8.5 | Gorée |
| 13.4 x 7.3 | Gorée |
| 11.8 x 6.7 x 3.0 | "N' Diago" sta. 229 |
| 11.6 x 6.9 | Gorée |
| 10.2 x 5.5 | pt SMF, Presqu'île aux Oiseaux |
| 9.7 x 5.3 | pt IRSNB, Presqu'île aux Oiseaux |

**Distribution**: Mauritania (20° N) to Guinea (off Ile Kabak, 9° 18'); Cape Verde Islands.

**Material examined**: The type material. Mauritania: upper continental shelf, on 20 sta., between 20° 50' N (Cap Blanc) and 17° 18' N (SW Tiguent), and 16° 11' W and 17° 26' W, mostly spm. and sh., from 19 to 53 m, all dredged R/V "N' Diago", *leg.* Richer de Forges, 1981; Nouadhibou, Baie de Cansado, few v., *leg.* Mission Gruvel, 1908; 5 miles east of Pte. de Repos, 9-10 m, few v., *leg.* Mission Gruvel, 1909; off Mhairett, 19° 05' N, 16° 26' W, 22 m, 1 v., dredged R/V "Léon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, 22. II. 1957, all MNHN. Senegal: Baie de Rufisque, 18-20 m, few v., *leg.* Mission Gruvel, 1909 [sample later mixed with the two lots from Mauritania]; S of Gorée, 38-42 m, 5 v., 27. X. 1953; 65 m, 1 sh., 4 v.; 95-98 m, 1 v., both 18. II. 1954; SE of Gorée, 27-28 m, several sh. and v.; 33-34 m, several v., both 27. XI. 1953; off Gorée, 16-25 m, 1 v., 9. III. 1954; 132 m, 2 v., 5. VII. 1955; off Cap Manuel, Dakar, 18 m, 2 v., 1. III. 1957; off M' Bao, 20 m, 4 v., 2. IX. 1958; 30 m, 1 sh., 10. IX. 1953; Dakar region (no precision), 7 v.; off M' Bour, 14° 23.5' N, 17° 24.5' W, 65-70 m, 1 v., all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; SE of Gorée, 14° 41' N, 17° 23.2' W, 17

m, numerous spm., 24. III. 1988; 14° 41′ N, 17° 23.1′ W, 19 m, 1 spm., 3 v., 30. III. 1988, both dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel; off Cap des Biches (no precision), several spm and sh.; between Dakar ad Saloum (no precision), numerous spm.; between Pte. Sarène and Sangomar, Saloum, 10-15 m, numerous spm., all dredged R/V "Laurent Amaro", *leg.* Leung Tack, 1983-84, all MNHN; Casamance, upper shelf, on 11 sta. between 12° 29′ N and 13° 01.8′ N, 17° 12.4′ W, and 17° 29.9′ W, from 22 to 53 m, mostly sh and v., all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 25.-29. III. 1988, all MNHN. Guinea-Bissau: W Ilha Une, Bissagos, 11° 11′ N, 16° 59′ W, 26 m, 2 v., dredged R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, 22. IV. 1988, MNHN. Guinea: W of Ile Konebomby, 9° 48′ N, 16° 30.5′ W, 123 m, 2 v., SEDIGUI sta. 428; W Ile Kabak, 9° 18′ N, 14° 12′ W, 33 m, 2 v., SEDIGUI sta. 150; 9° 18′ N, 14° 03′ W, 26 m, 15 v., SEDIGUI sta. 153, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, V. 1988, all MNHN. Cape Verde Islands: Boavista, W of Sal Rei, 80 m, numerous v., dredged 1. Iberic Expedition to the Cape Verde Islands, 23.-26. VIII. 1985, MNCN; Boavista, 16° 01′ N, 23° 00′ W, 45 m, 1 v., R/V "Calypso" Cape Verde Islands cruise 1959, sta. 75a, *leg.* Forest, MNHN.

**Biotope**: In clean or occasionally very slightly muddy, fine sand or mixed sand, also with calcareous algae and shell debris, from about 17 m to 50 m.

***Derivatio nominis***: The name reflects the stronger and denser oblique striae on the surface in comparison to the Mediterranean and West African *T. (O.) compressa* Brocchi, 1814.

**Remarks**: The new species was mistaken for *T. (O.) compressa* (Western Mediterranean to Nigeria; northern Angola), however, it is distinguished from that species by its slightly more elongate shell with less truncated posterior end and the denser oblique incisions with the peculiar transformation into a sculpture with ridges or even faint lamellae on the posterior part of the right valve, which is not seen in other *Tellina (Oudardia)*. Within the tropical West African province, *T. (O.) densestriata* is restricted to the northern transition zone which is characterized by seasonal upwelling. Within the continental part of the range of *T. (O.) densestriata*, both species are sympatric, but live in different depths and habitats: *T. (O.) densestriata* mostly in shallower water with sand, *T. (O.) compressa* deeper (down to 200 m) in more muddy bottom.

## *Tellina (Oudardia) crosnieri* n. sp. (Figs. 94-95; 164)

*Tellina (Oudardia) compressa* (Brocchi): - Dautzenberg, 1913, *Ann. Inst. Océanograph.*, 5 (3): 102.

**Type material**: Holotype MNHN, Pointe-Noire, Congo, in front of Plage ORSTOM, fine muddy sand, 3-6 m, a live-collected spm., *leg.* von Cosel, XII. 1985. Paratypes: same locality, 1 spm., 16 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Museum.
**Type locality**: Pointe-Noire, Congo.

**Description**: Shell small, 12-19 mm long, slightly variable in outline, elongate-oval, thin and fragile, compressed. Anterior margin rounded, posterior margin obliquely truncated, slightly convex, with quite angulate posteroventral corner. Ventral margin slightly convex to straight. Beaks somewhat behind the vertical midline.

Surface glossy, with more or less densely spaced grooves, on the anterior part somewhat but not entirely following the growth lines, about in the middle bending down and becoming oblique. They end just in front of the rather sharp posterior angle and leave a narrow smooth space between them and the concentric ridges on the postero-

dorsal slope. Periostracum very thin, colourless to brownish, persistent only on the marginal posterior part.

Hinge in the right valve with a short but strong anterior lateral, the summit of it just behind its middle. Anterior cardinal small but well developed, simple, posterior cardinal distinctly bifid. Posterior lateral very short, situated beyond the ligament. Left valve with a rather narrow, bifid anterior cardinal and a thin but well developed lamellar posterior cardinal. Ligament on a slightly protruding nymph. Pallial sinus large, with its broadest part just behind the beaks, extending to under the anterior adductor scar but not reaching it. Interior with moderately prominent reinforcement just posterior to the antero-ventral adductor scar.

Exterior pale to bright pink, occasionally translucent white on the umbonal area. Interior with same colour.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 18.4 x 9.5 | pt MNHN |
| 17.0 x 9.7 | pt MNHN |
| 15.7 x 8.8 | ht |
| 15.6 x 8.1 | pt MNHN |
| 14.8 x 8.1 | pt ZMC |
| 14.7 x 7.9 | Palmeirinhas |
| 14.6 x 8.3 | pt SMF |
| 14.2 x 8.1 | pt Natal Museum |
| 14.0 x 8.2 | pt ZMC |
| 12.8 x 7.1 | pt Natal Museum |
| 12.5 x 7.0 x 2.6 | pt MNHN |
| 12.3 x 6.8 | pt SMF |
| 12.2 x 6.7 | pt IRSNB |

**Distribution**: Guinea (Iles de Los, rare) to northern Angola (Luanda); Ilha do Principe.

**Material examined**: The type material. Guinea: Roume, Iles de Los, north side, very fine muddy sand, 1.5-2 m, 3 v., *leg.* von Cosel, 29. V. 1988, MNHN. Côte d'Ivoire: SE of Sassandra, 4° 46′ N, 5° 58′ W, 12 m, 2 spm., 2 v.; SW of Jacqueville, 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 6 v.; 5° 06′ N, 4° 38.5′ W, 50 m, 1 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, 31. III. - 3. IV. 1964; Grand Lahou, 5° 07.4′ N, 5° 04.5′ W, 15 m, 4 v., 8. III. 1966; Jacqueville, 20 m, 2 v., 25. 11. 1966; Grand Bassam, 5° 09′ N, 3° 48′ W, 30 m, 1 spm., 20. IX. 1966; Abidjan region (no precision), 4 spm., 1 v., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff; Abidjan region (no precision), 1 sh., 1 v., *leg.* Marche-Marchad, all MNHN. Gabon: off Port-Gentil, 0° 55′ S, 8° 44.6′ E, 30 m, 3 v., *leg.* Chevalier, 1986-89, MNHN. Congo: Pointe-Noire, Plage Mondaine near lighthouse, on beach, 5 v.; 5 m, 1 v.; Plage ORSTOM, 3-6 m, 1 spm., 2 sh.; Songolo, 5 m, 1 v., all *leg.* von Cosel, XII. 1985, all MNHN. Zaïre: Kipundji, 5° 56′ S, 12° 07′ E, 22-25 m, dredged R/V "Ombango", *leg.* Crosnier, 25.-26. VIII. 1965, MNHN. Angola: Cacuaco, Bengo province, 5-10 m, 1 sh.; Praia de Buraco, Palmeirinhas, Luanda province, 5-10 m, 2 v., 1 fragm.; off Palmeirinhas, 20-30 m, 2 sh., 4 v., all *leg.* Gofas, 1981-86, all MNHN. Ilha do Principe: Baia Santo Antonio, 15 m, several v.; Santo Antonio, on beach, 3 v.; off Cais de Sta. Ana, 11 m, 1 v.; Baia das Agulhas, 30 m, 1 v., all taken by expedition R/V "Calypso" Golfe de Guinée, 26.-29. VI. 1956, *leg.* Marche-Marchad, all MNHN.

**Biotope**: In fine muddy sand and fine sand, from shallow water (2-6 m) to about 25 m, rarely deeper, in sheltered bays as well as offshore.

***Derivatio nominis***: The species is named after my colleague A. Crosnier, biologist at ORSTOM, who worked for a long period at the Pointe-Noire ORSTOM biological station and who is one of the persons being at the origin of the forthcoming book on West African bivalves.

**Remarks**: The new species is distinguished from *T. (O.) compressa* (for which it also was mistaken) by its rich pink colour, the sharper postero-ventral corner, the less convex ventral margin and the much denser oblique grooves. The pink colour distinguishes it also from most specimens of the other close species, *T. (O.) densestriata*; this latter has a more rounded and rised postero-ventral corner and a somewhat stronger hinge dentition. Moreover, the lamellate

sculpture on the posterior part of the right valve is much less developed to obsolete in *T. (O.) crosnieri*. The populations around the oceanic islands (Cape Verde Islands for *T. (O.) densestriata* and Ilha do Principe for *T. (O.) crosnieri*) of both species are, in contrast to the continental shelf, very light-coloured to nearly colourless; this phenomenon is also known for other bivalves, e.g. the Capeverdian populations of *Solecurtus afroccidentalis* Cosel, 1969.

## Genus *Macoma* Leach, 1819
## Subgenus *Psammacoma* Dall, 1900

### ***Macoma (Psammacoma) pseudofallax*** n. sp. (Figs. 96-97; 167)

*Macoma candida* (Lamarck, 1818): - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 211 [partim].
*Tellina galathea* Hanley in Sowerby, 1846: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 211 [partim].
*M. (P.) fallax* auct. (*non* Bertin, 1878) [partim].

**Type material**: Holotype MNHN, W of Gonzagueville, Côte d'Ivoire, 200 m, a complete sh. (r.v. broken and repaired), dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Lelœuff, 23. VI. 1970. Paratypes: Abidjan region (no precision), 1 right v., *leg.* Marche-Marchad, MNHN; S of Marshall, Liberia, 5° 50′ N, 10° 30′ W, 95 m, 1 left v., dredged R/V "Atlantide" (sta. 58), 8. I. 1946, MNHN.
**Type locality**: Gonzagueville, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 25-53 mm long, somewhat variable in outline, elongate-rectangular-oval, rather thin and brittle, compressed. Anterior margin well rounded, posterior part only slightly tapering, posterior margin rounded-truncated, postero-dorsal margin straight, ventral margin straight in the central part. Posterior end weakly bent to the left. Beaks well behind the vertical margin.

Surface with irregular growth lines and coarser growth stages. Posterior angle broad and indistinct. Very shallow and broad radial depression on the postero-dorsal area of the right valve. Escutcheon small and narrow, ligament short. Periostracum rather thick, pale brownish to brownish, persistent only on the marginal part of the valves, if at all.

Hinge with a small but strong anterior cardinal and a strongly bifid posterior cardinal in the right valve and a bifid anterior and a thin, lamellar posterior cardinal in the left valve, no laterals. Pallial sinus broad and rather short, passing beyond the level of the beaks but ending at about the middle of the valves, confluent with the ventral pallial line in its posterior half.

Exterior dull and dirty whitish, occasionally with a pale yellowish to pale orange hue just on the umbonal area. Interior white, often with pale yellowish to orange under the beaks.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 53.8 x 34.6 | pt MNHN |
| 37.0 x 22.2 | St. Louis |
| 36.6 x 21.4 | Ouidah |
| 35.5 x 21.4 | St. Louis |
| 34.7 x 21.6 | Ouidah |
| 32.2 x 19.8 | ht |
| 24.7 x 14.7 | Marshall, pt, Atlantide sta. 58 |

**Distribution**: Senegal (Kayar) to Bénin (Ouidah) and perhaps further east- and southward. There are no records from Guinea-Bissau, Guinea and Sierra Leone.

**Material examined**: The type material. Senegal: off St. Louis, 580 m, 2 v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* Pin, 1987; off Kayar, 110-120 m, 6. IV. 1967; off Cambérène, 14° 50′ N, 17° 29′ W, 150 m, 2 v., fragm., 15. III. 1967, both dredged "Tenace", *leg.* Marche-Marchad; S of Dakar, 150-200 m (no precision, 1 v., all MNHN. Côte d'Ivoire: SW of Sassandra, 4° 33′ N, 6° 36′ W, 100-109 m, 2 v., dredged R/V "Calypso" Gulf of Guinea cruise 1956, *leg.* Marche-Marchad, 21. V.

1956, MNHN. Bénin: off Ouidah, 6° 10′ N, 2° 05′ E, 200 m, 6 v., dredged R/V "Léon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, MNHN.

**Biotope**: In mud and muddy sand, from about 95 to more than 200 m.

***Derivatio nominis***: The name reflects the confusion of this species with *M. fallax* Bertin, 1878.

**Remarks**: This rare species, as well as the following one, has been cited in publications on West African mollusks as *M. (P.) candida* (Lamarck, 1818) or *M. (P.) fallax* Bertin, 1878. However, the types of both species are different and at least *M. fallax*, described without locality, is an Indopacific species: recently a few specimens were dredged off New Caledonia and could be compared with the type and the West African material.

## *Macoma (Psammacoma) inexpectata* n. sp. (Figs. 98-100; 166)

*Macoma candida* (Lamarck, 1818): - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 211 [partim].
*M. (P.) fallax* auct. (*non* Bertin, 1878) [partim].
*Tellina galathea* Hanley in Sowerby, 1846: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 211 [partim].

**Type material**: Holotype MNHN, Abidjan region, Côte d'Ivoire (no precision), a complete sh., dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff. Paratypes: same locality, 8 v. MNHN, 1 sh. ZMC, 1 sh. IRSNB, 2 v. SMF, 1 sh. Natal Museum.
**Type locality**: Abidjan, Côte d'Ivoire.

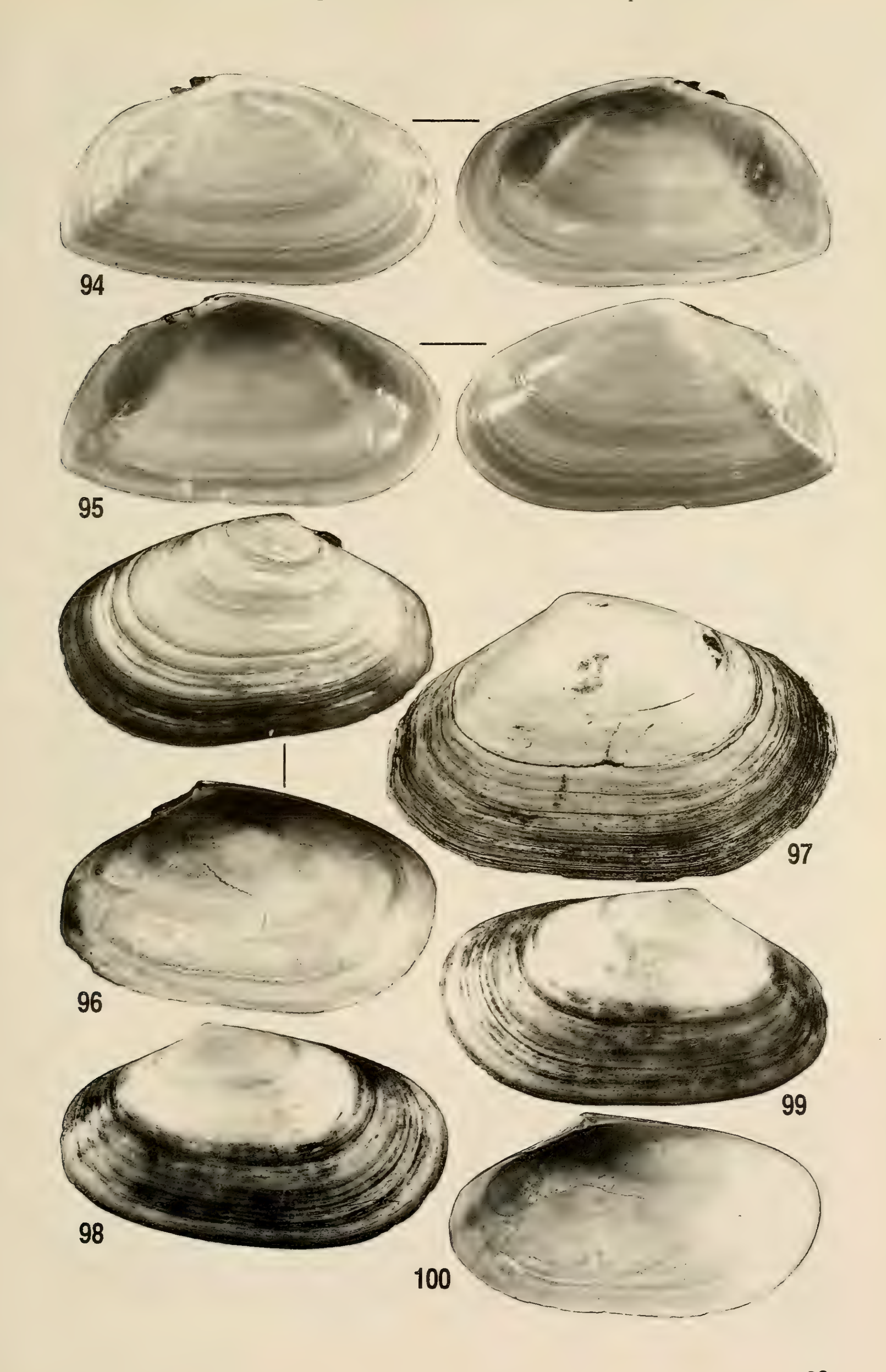
**Description**: Shell 30-43 mm long, variable in length/height ratio, elongate-rectangular-oval, thin and more or less fragile, compressed. Anterior margin well rounded, posterior part only slightly tapering, posterior margin rounded-truncated, postero-dorsal margin straight, ventral margin in its central part straight or even slightly concave. Posterior end bent to the right. Beaks well behind the vertical midline.

Surface with irregular growth lines and coarser growth stages. Posterior angle broad and indistinct. Very broad and shallow radial depression on the postero-dorsal area of the left valve. Escutcheon small, narrow, rather deep, ligament short. Periostracum finely wrinkled, on the umbonal part of the valves thin, colourless and translucent, on the marginal part becoming thicker, with greenish brown colour, mostly along coarser growth stages, on fresh specimens persistent on nearly the whole valve.

Hinge with a small but strong anterior cardinal and a broad and strongly bifid posterior cardinal in the right valve and a rather narrow, bifid anterior and a thin, lamellar posterior cardinal in the left valve, no laterals. Pallial sinus

(Right page) Figures 94-95. *Tellina (Oudardia) crosnieri* n. sp., holotype, 15.7 mm, Pointe-Noire, 94: right valve; 95: left valve. Figures 96-97. *Macoma (Psammocoma) pseudofallax* n. sp., 96: holotype, 32.2 mm, Gonzagueville, Côte d'Ivoire, left valve; 97: paratype, 53.8 mm, Abidjan, right valve. Figures 98-100. *Macoma (Psammocoma) inexpectata* n. sp., 98: holotype, 28.2 mm, Abidjan, exterior of right valve; 99: holotype, exterior of left valve; 100: specimen from Ilha de Luanda, Angola, 33.2 mm, interior of left valve.

*(Página derecha) Figuras 94-95.* Tellina (Oudardia) crosnieri *spec. nov., holotipo, 15,7 mm, Pointe-Noire, 94: valva derecha; 95: valva izquierda. Figuras 96-97.* Macoma (Psammocoma) pseudofallax *spec. nov., 96: holotipo, 32,2 mm, Gonzagueville, Costa de Marfil, valva izquierda; 97: paratipo, 53,8 mm, Abidjan, valva derecha. Figuras 98-100.* Macoma (Psammocoma) inexpectata *spec. nov., 98: holotipo, 28,2 mm, Abidjan, exterior de la valva derecha; 99: holotipo, exterior de la valva izquierda; 100: especimen de Ilha de Luanda, Angola, 33,2 mm, interior de la valva izquierda.*


94
95
96
97
98
99
100

broad and moderately long, ending beyond the middle of the valves, confluent with the ventral pallial line in its posterior half.

Exterior dirty whitish, interior white with a few lighy greyish growth zones.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 40.2 x 21.8 | pt MNHN |
| 37.6 x 21.1 | pt MNHN |
| 35.9 x 19.7 | pt MNHN |
| 35.4 x 18.6 | Ilha de Luanda |
| 34.8 x 19.5 | Bota - Batoke |
| 33.2 x 18.2 | Ilha de Luanda |
| 32.8 x 17.1 | pt MNHN |
| 31.3 x 16.3 | pt SMF |
| 28.2 x 15.7 x 8.4 | ht |
| 27.4 x 14.7 | pt Natal Museum |
| 26.2 x 13.5 | pt ZMC |
| 26.1 x 14.0 | pt SMF |
| 20.8 x 11.0 | pt IRSNB |
| 19.8 x 10.6 x 5.6 | Dakar |

**Distribution**: Senegal (Lompoul) to northern Angola (Luanda), perhaps further northward.

**Material examined**: The type material. Senegal: off Lompoul, 15° 32′ N, 16° 46′ W, 65 m, 1 spm., dredged R/V "Léon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, 1. II. 1957; off M' Boro, 246 m, 1 spm.; Dakar region (no precision), 1 v., both dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* Pin, 1987, both MNHN. Sierra Leone: most probably Freetown region (no precision), 1 v., dredged R/V "Cape St. Mary", *leg.* Longhurst, 2. VII. 1952, MNHN. Côte d'Ivoire: SW Sassandra, 4° 36′ N, 6° 33′ W, 100 m, 1 spm.; S. Dibou, 5° 01′ N, 5° 17′ W, 40 m, 1 spm.; SW Jacqueville, 5° 06′ N, 4° 38.5′ W, 50 m, 3 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, 31. III. - 3. IV. 1964; Abidjan region (no precision), several sh. and v., *leg.* Marche-Marchad, all MNHN. Cameroon: Bota - Batoke, 3° 59′ N, 8° 58.5′ E, 45-50 m, 1 v.; 4° 01′ N, 8° 59′ E, 48-49 m, 6 v., both trawled "Campo Star", *leg.* von Cosel, 22.-29. XII. 1985, both MNHN. Angola: off Ponta das Lagostas, Luanda province, 30-50 m, several v., trawled "Victoria"; Ilha de Luanda, Luanda province, 75-80 m, several v.; Cabo Ledo, Bengo province, 10-40 m, 1 juv. v., all *leg.* Gofas, 1981-85, all MNHN.

**Biotope**: In mud and fine, muddy sand, from 30 to 250 m.

***Derivatio nominis***: This species showed up inexpectedly during examination of lots of the preceding species, hence its name.

**Remarks**: This new species has also been mistaken for *M. (P.) fallax* and *M. (P.) candida*, it is distinguished from *M. (P.) pseudofallax* principally by the inversed flexure of the posterior end: not to the left like other *Macoma* but to the right. Other differences of *M. (P.) inexpectata* are the entirely white colour, the often more elongate outline, the somawhat more inflated shell, the slightly longer pallial sinus and the smaller size. The species is uncommon but less rare than the preceding one, it goes up to more shallower water and is occasionally taken in shrimp trawls.

## Genus *Gastrana* Schumacher, 1817

### ***Gastrana orstomi*** n. sp. (Figs. 101-104; 168)

**Type material**: Holotype MNHN, Abidjan, Côte d'Ivoire, "Trou sans Fond" submarine canyon, 175-270 m, a live-collected spm., dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 13. XI. 1969. Paratypes: same locality, 5 spm. in alcohol, 2 sh. MNHN, 1 sh. ZMC, 1 sh. IRSNB, 1 sh. SMF, 1 sh. Natal Museum.
**Type locality**: Abidjan, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell small, 15-22 mm long, variable in shape and often more or less distorted, oval, thin but solid, inflated. Anterior margin broadly rounded, posterior part somewhat tapering but with rather convex postero-dorsal

and postero-ventral margin. Posterior margin narrowly rounded, posterior end not bent. Beaks on or just in front of the vertical midline.

Surface with fine, dense, irregular concentric lamellae and very faint, irregular, radial striae, visible under the lens only (x 5-10). Posterior angle rounded and ill-defined. No depression in front of the posterior angle. Small, well-defined lunule, escutcheon short and very narrow, sharply delimited, ligament short. Periostracum greyish brown, dull and slightly wrinkled, persistent mostly on the marginal part of the valves.

Hinge in the right valve with a thick, strong anterior and a strong, slightly bifid posterior cardinal, with a rather wide space between them. Left valve with a very broad, more or less bifid, centrally situated anterior cardinal and a narrow, rather indistinct posterior cardinal which is nearly parallel and adjacent to the nymph. Pallial sinus short and rather broad, rounded at the end, passing slightly beyond beak level or ending almost under the beaks.

Exterior and interior dull white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 22.2 x 16.9 | pt Natal Museum |
| 20.8 x 16.0 x 10.3 | ht |
| 20.3 x 15.4 | pt SMF |
| 20.0 x 15.4 | pt ZMC |
| 19.5 x 15.6 x 9.9 | pt MNHN |
| 17.7 x 13.6 | pt IRSNB |
| 16.7 x 12.1 | Mauritania, "N' Diago" sta. 21 |
| 16.6 x 12.0 | Mauritania, "N' Diago" sta. 21 |

**Distribution**: Tropical West Africa, to date only known from Côte d'Ivoire and Mauritania (19° N).

**Material examined**: The type material. Mauritania: off Mhairett, 19° 04′ N, 16° 50′ W, 425 m, 11 v. (some juv.), dredged R/V "N' Diago", *leg.* Richer de Forges, 1983, MNHN. Côte d'Ivoire: SW Jacqueville, 5° 09′ N, 4° 39′ W, 15 m, mud, 1 spm., 31. III. 1964; off Abidjan, 100-250 m, mud with stones, 6 spm., 4 sh., 1 v., 22. III. 1964, both dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier; off Abidjan, "Trou sans Fond" submarine canyon (no more precision), 150 m, 2 sh., 3 v., 13. XI. 1969; northern slope, 100-200 m, 3 spm., 17. XI. 1967; eastern slope, 80-90 m, 3 sh., 2 v. (no date), all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, all MNHN.

**Biotope**: In mud, apparently with rocks and stones, perhaps also in sandy mud, mainly between 80 and 425 m, but occasionally also shallower as shows the specimen from 15 m.

***Derivatio nominis***: The species is named after the French overseas research organization ORSTOM.

**Remarks**: The new species is distinguished from the also West African *G. matadoa* (Gmelin, 1791) by its smaller, shorter and more oval and pure white shell with a broader anterior part, finer and denser concentric lamellae, a well defined lunule and escutcheon and the lack of the shallow posterior radial depression which is typical for *G. matadoa*. The shell of *G. orstomi* is more equilateral with almost centrally situated beaks; the pallial sinus, which in both species reaches to or just beyond beak level, is in the new species shorter, tapering but more rounded at the end. The European-Mediterranean *G. fragilis* (Linné, 1758) is larger than *G. orstomi*, more inequilateral with a longer and generally markedly tapering posterior part and finer, much more spaced concentric lamellae which tend to be obsolete in fully grown specimens.

In contrast to *G. matadoa* and *G. fragilis*, the new species inhabits muddy bottom, mostly in considerable depths, often with hard objects imbedded in the sediment, whereas *G. matadoa* is littoral and avoids mud. *G. orstomi* is known only from scattered populations, it is common in the famous "Trou sans Fond", a submarine canyon in the shelf of Côte d'Ivoire off Abidjan with a depth of over 300 m immediately at the coast.

Family Donacidae

Genus *Donax* Linné, 1758

## ***Donax (s.l.) verdensis*** n. sp. (Figs. 105-106; 172)

*Donax trunculus* Linné, 1767: - Nicklès, 1955, *Atlantide Rep.*, 3: 196-197.

**Type material**: Holotype MNHN, Baia Mordeira, Ilha do Sal, Cape Verde Islands, short beach on the SE-side, beach drift, a left v., *leg.* Kegelmann and von Cosel, XII. 1978. Paratypes: same locality, 8 v. MNHN, 2 v. ZMC, 2 v. IRSNB, 2 v. SMF, 2 v. Natal Museum.
**Type locality**: Baia Mordeira, Ilha do Sal, Cape Verde Islands.

**Description**: Shell 12-19 mm long, very variable in shape and size, wedge-shaped, thick and solid (juvenile specimens rather thin), rather inflated. Anterior margin more or less narrowly rounded, posterior margin narrowly rounded, postero-dorsal margin convex in its upper part, ventral margin weakly convex, posteriorly slightly raised. Beaks at the beginning or within the last third of the valves.

Surface with fine, regular radial striae and faint growth lines; no difference between the posterior area and the rest of the shell. Posterior angle rounded. Lunule long, narrow and ill- defined, no escutcheon. Periostracum not seen in the studied specimens.

Hinge in the right valve with a very faint, thin anterior cardinal, often ill-defined and a broad, bifid posterior cardinal; there are two short and rather thick posterior laterals, anterior lateral tending to be obsolete, when present, situated directly in front of and adherent dorsally to the anterior cardinal. Left valve with a strong anterior cardinal, a strong to more thin posterior cardinal and a short but strong and broad, knob-like posterior lateral. Directly adjacent to the anterior cardinal a very short and rather thick anterior lateral. Pallial sinus broad, reaching beyond the vertical midline, confluent with the ventral pallial line for two thirds its length. Interior of ventral and posterior margin with fine, regular denticulations.

Exterior colour variable, mostly whitish, pale yellow or pale bluish violet, frequently with three brownish radial rays, beaks occasionally dark bluish violet. Interior white, light yellow, pink or violet, with white on the very marginal part.

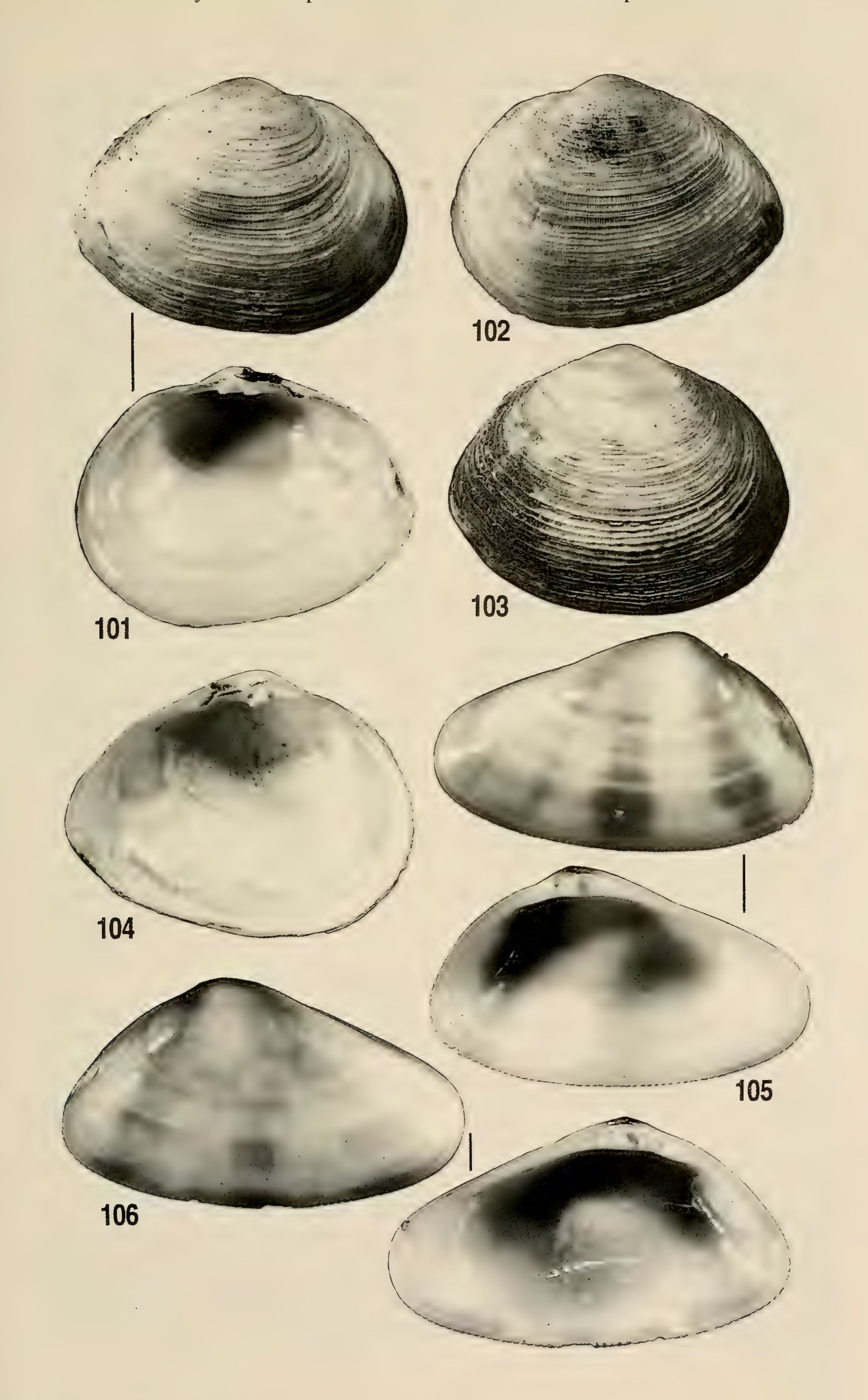
**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 14.2 x 8.6 | pt MNHN |
| 13.4 x 7.8 | pt ZMC |
| 11.5 x 6.5 | pt MNHN |
| 11.4 x 6.7 | pt IRSNB |
| 11.0 x 6.1 | pt SMF |
| 10.3 x 5.8 | pt MNHN |
| 10.2 x 6.0 | ht |
| 9.3 x 5.7 | pt SMF |
| 9.0 x 5.5 | pt IRSNB |
| 8.9 x 4.8 | pt ZMC |
| 7.3 x 4.4 x 2.9 | pt MNHN |

**Distribution**: Cape Verde Islands, endemic.

(Right page) Figures 101-104. *Gastrana orstomi* n. sp., 101: holotype, 20.8 mm, Abidjan, right valve; 102: holotype, exterior of left valve; 103: paratype MNHN, 19.5 mm, Abidjan, exterior of right valve; 104: paratype MNHN, 20.0 mm, Abidjan, interior of left valve. Figures 105-106. *Donax verdensis* n. sp., 105: holotype, 10.2 mm, Baia Mordeira, Ilha do Sal, left valve; 106: paratype MNHN, 10.8 mm. Baia Mordeira, right valve.

*(Página derecha) Figuras 101-104.* Gastrana orstomi *spec. nov., 101: holotipo, 20,8 mm, Abidjan, valva derecha; 102: holotipo, exterior de la valva izquierda; 103: paratipo MNHN, 19,5 mm, Abidjan, exterior de la valva derecha; 104: paratipo MNHN, 20,0 mm, Abidjan, interior de la valva izquierda. Figuras 105-106.* Donax verdensis *spec. nov., 105: holotipo, 10,2 mm, Baia Mordeira, Ilha do Sal, valva izquierda; 106: paratipo MNHN, 10,8 mm. Baia Mordeira, valva derecha.*


101
102
103
104
105
106

**Material examined**: The type material. São Vicente: Mindelo, Baia Matiota, sand, 3 m, 6 v., *leg.* von Cosel, 16. XII. 1978; near Mindelo, several v., *leg.* Cadenat, VI. 1950; Ilha do Sal, Baia Mordeira, beach at SE-side, numerous v., *leg.* Kegelmann and von Cosel, 4. I. 1979; Ilha do Sal: (no precision), *leg.* Cadenat, VI. 1950, numerous v., all MNHN; Palmeira, 10 m, 1 sh., numerous mostly juv. v., *leg.* First Iberic Exp. to Cape Verde Islands, 10. VIII. 1985, MNCN.

**Biotope**: Most probably in coarse sand, in shallow water well below low tide mark.

***Derivatio nominis***: The species is named after the Cape Verde Republic.

**Remarks**: The new species is superficially looking quite close to *D. pulchellus* Hanley, 1843 from the west African continental shore, and both have in common the external sculpture, the tapering anterior part, the two short and strong posterior laterals in the right valve and the single posterior lateral in the left valve. However, *D. verdensis* is thicker, shorter, higher, somewhat more compressed and has a longer posterior part, the umbos are placed less backwards than in *D. pulchellus*. The most conspicuous difference is that in *D. pulchellus*, the nymph is not about parallel to the postero-dorsal margin and at about 35-40° to the antero-dorsal margin as in *D. verdensis*, but is deeply sunken and inclined at 90° to the antero-dorsal margin, so the whole rather thick ligament is situated in a pit and does not rise above the postero-dorsal surface as in most other Donacidae and also in *D. verdensis*.

From the European *D. vittatus* (da Costa, 1778), *D. verdensis* is distinguished by its shorter and smaller but thicker shell, the more tapering anterior part and the more convex postero-dorsal margin. The posterior laterals are similar in both species, the anterior lateral of the left valve of *D. vittatus*, however, is close but not adjacent to the anterior cardinal. There are commarginal striae on the posterior slope which are absent in *D. verdensis*. The other European species, *D. trunculus* Linné, 1758 has a similar simple external sculpture as the new species, but otherwise differs entirely: it is considerably larger, more compressed, much broader anteriorly, and, in contrast to *D. verdensis* and *D. vittatus*, it is slightly inequivalve. The hinge of *D. trunculus* is also different: the anterior lateral in the left valve is not adjacent to the anterior cardinal but parallel to the dorsal margin and separated from the anterior cardinal by a wide depression; the posterior lateral is much smaller and often ill-defined. The right valve has no anterior lateral as in *D. verdensis*, and the posterior lateral is a small knob only or obsolete.

*D. verdensis* is the only capeverdian *Donax* and is locally rather common in shell deposits on sandy beaches.

## Subgenus *Machaerodonax* Römer, 1870

### ***Donax (Machaerodonax) phariformis*** n. sp. (Figs. 107-109; 174)

**Type material**: Holotype in ANSP, Banana, Zaïre, 1 sh., *leg.* American Mus. Nat. Hist. Congo Expedition, 1915. Paratypes: same locality, 7 sh. ANSP, MNHN (1).
**Type locality**: Banana, Zaïre.

**Description**: Shell quite small, 13-18 mm long, little variable in shape, elongate, thin and brittle, compressed. Anterior margin well rounded, ventral margin gently convex, posteriorly less convex. Dorsal margin straight to very slightly concave, giving the valve a somewhat knife-shaped appearance. Posterior margin sharply cut, slightly arched in its middle part. Beaks at the beginning or within the last fourth of the valves.

Surface smooth, with fine irregular growth lines and very faint radial striae, visible under a lens (x 20-30) only. Posterior angle sharp, posterior area with very fine, dense radial ridges, crossed

by fine, regular, close-set, prominent concentric lamellae, resulting in a cancellate pattern. Long, narrow and ill-defined lunule, no escutcheon. Periostracum glossy and nearly transparent, only very pale greyish straw-coloured.

Hinge in the right valve with a short and thin anterior lateral and a thickened and slightly raised dorsal margin above it, representing a kind of second lateral. Anterior cardinal thin, posterior cardinal broad and strongly bifid; there are two very short and well-developed posterior laterals. Left valve with a very thin and faint anterior lateral, a rather thin anterior cardinal, a thin but strong posterior cardinal and a very short and rather thick posterior lateral. Pallial sinus broad, rounded, reaching to the vertical midline or remaining just posterior to it, confluent with the ventral pallial line for about four fifth its length. Ligament on a short but widely protruding nymphal plate which is as high or higher than the beaks. Interior of anterior and posterior margin very finely denticulate, visible only under a lens (x 10-20).

Valves entirely white and slightly translucent.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 17.8 x 7.4 | pt |
| 16.6 x 6.5 | ht |
| 16.2 x 6.6 | pt |
| 16.1 x 6.8 | pt |
| 16.0 x 6.2 | pt |
| 13.0 x 5.2 | SEDIGUI sta. 76 |
| 12.7 x 5.1 | pt |

**Distribution**: Known only from Guinea and Zaïre (mouth of the Congo).

**Material examined**: The type material. Guinea: border to Sierra Leone, 9° 12′ N, 13° 27′ W, 3 m, 1 v., in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 76, *leg.* von Cosel, 14. V. 1988, MNHN.

**Biotope**: Not known but apparently in shallow water under calm conditions, most probably with slightly estuarine influence.

***Derivatio nominis***: The shell form reminds somewhat a short Pharidae.

**Remarks**: The new species is close to *Donax (Machaerodonax) acutangulus* Deshayes, 1855, also from West Africa (see Fig. 175). It differs in the lighter, thinner, non-coloured and more compressed shell with more backwards placed umbos, sharper cut posterior margin and the more parallel dorsal and ventral margins. There exists a smaller form of *D. (M.) acutangulus* with a generally slightly shorter posterior part, most specimens of this form are known from the southern part of the species' range. This form of *D. (M.) acutangulus* was found together with the type material of *D. (M.) phariformis* in the same lot without any intermediates. It is distinguished from the new species by the more inflated, thicker and often coloured shell and a much smaller nymph which never reaches the height of the umbos. The hinge configuration is the same in both species, however, the hinge plate in *D. (M.) phariformis* is somewhat broader on its posterior part, and the laterals are longer and more slender.

The type lot is the only record of *D. (M.) phariformis* which I am aware of, except the valve collected by me in Guinea. The other two known species of *Donax (Machaerodonax)*, *D. (M.) scalpellum* Gray, 1825 (Red Sea) and *D. (M.) transversus* Sowerby, 1825 (Panamic-Pacific Province), are much larger and have a longer posterior part.

### Subgenus *Capsella* Gray, 1851

### ***Donax (Capsella) domaini*** n. sp. (Figs. 110-111; 173)

**Type material**: Holotype MNHN, N-Casamance, off Ile de la Goëlette, 12° 40.5′ N, 17° 10.5′ W, fine sand, 18 m, a live-collected spm., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 26. III. 1988. Paratypes: N-Casamance, 13° 03′ N, 17° 03′ W, fine sand with shells, 20 m, 1 sh. IRSNB; 12° 49′

N, 17° 11.4′ W, fine sand, 25 m, 1 spm., 1 sh., 2 v. MNHN; 12° 46′ N, 17° 12′ W, 22 m, 1 spm. ZMC, 1 v. MNHN, all dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 25.-26. III. 1988. Guinea, 10° 22′ N, 16° 03′ W, 27 m, SEDIGUI sta. 617 D, 1 sh. SMF, taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, 21. X. 1988.

**Type locality**: Ile de la Goëlette, N-Casamance, Senegal.

**Description**: Shell 9-14 mm long, elongate-trigonal, thin but solid, not very compressed. Anterior margin narrowly rounded, posterior part tapering, posterior margin narrowly rounded; ventral margin convex in the middle, nearly straight in the anterior and posterior part. Beaks just before the end of the second third of the valves.

Surface smooth and glossy, with very fine growth lines and few coarser growth stages. Posterior area with strong, slightly irregular, dense, concentric ridges. Posterior angle rounded. Lunule long and ill-defined. Periostracum thin, light greyish brown, light straw-coloured or nearly colourless, thin and glossy, persistent on the greater part of the valves.

Hinge in the right valve with a low but rather thick and long anterior lateral far from the beaks in the middle of the anterior dorsal margin; anterior cardinal thin, posterior cardinal broad and bifid; there are two posterior laterals, one indistinct knob-like one on the postero-dorsal margin and one short and well-developed one underneath. Left valve with three cardinals: two anterior and a posterior cardinal and a short, strong posterior lateral, no anterior lateral.. Pallial sinus broad, rounded, ending just posterior to the vertical midline, confluent with the ventral pallial line for about four fifth its length. Ligament very short, on a small, not protruding nymph. Interior of margin smooth.

Exterior white, mostly with an irregular brownish radial ray on the posterior part and occasionally with more brownish rays or zones on the anterior part; few specimens entirely white. Interior whitish with exterior colouration slightly showing through, occasionally a reddish brown spot on the postero-dorsal area.

**Measurements**:

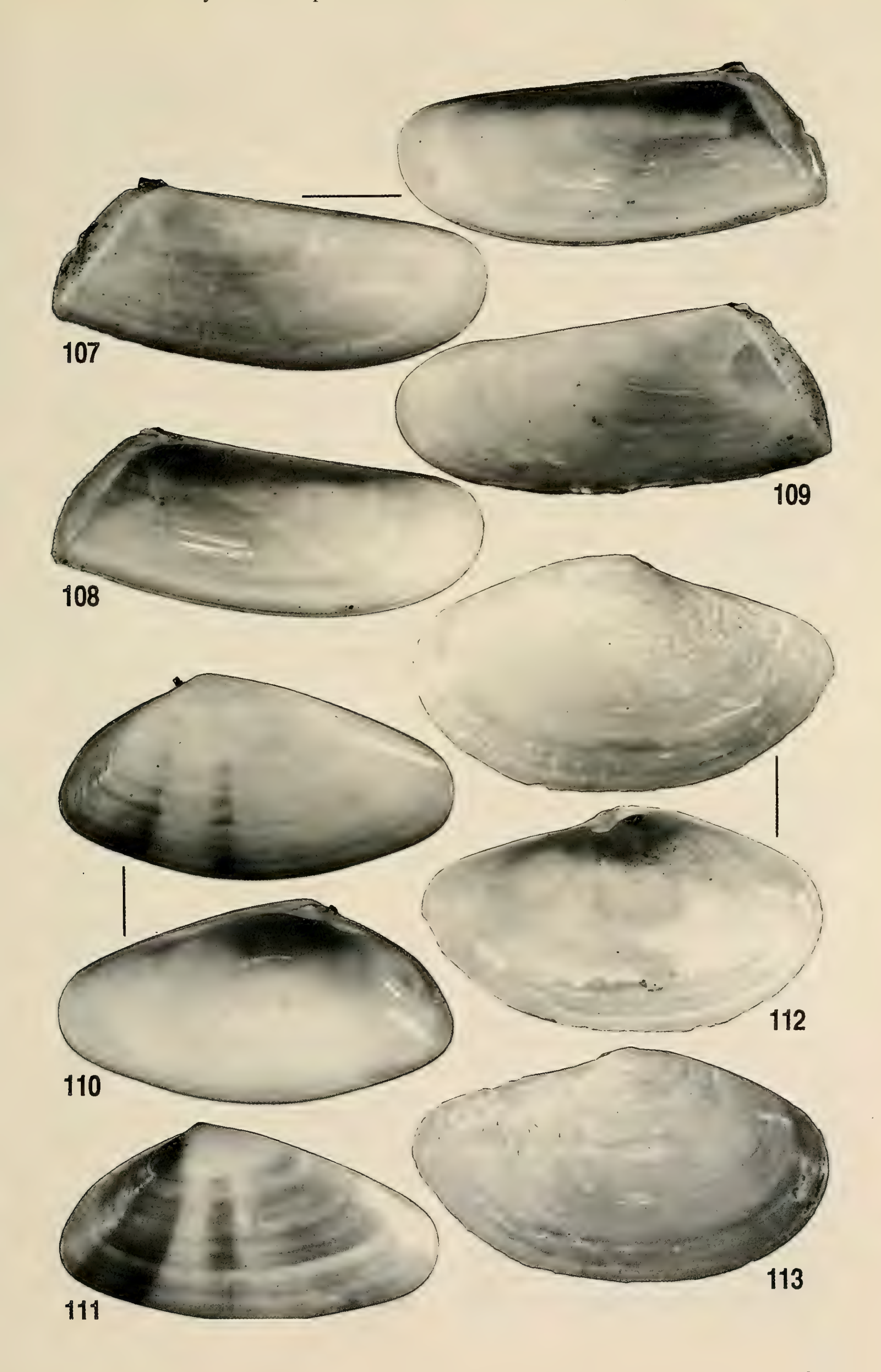
| | |
|---|---|
| 14.0 x 7.8 | pt MNHN, 12° 43′ N |
| 13.1 x 6.9 | ht |
| 12.3 x 6.5 | pt ZMC, 12° 46′ N |
| 12.2 x 6.6 | pt IRSNB, 13° 03′ N |
| 11.6 x 6.1 | pt MNHN, 12° 43′ N |
| 11.2 x 5.7 | pt MNHN, 12° 49′ N |
| 10.7 x 5.5 | SEDIGUI sta. 405 |
| 10.2 x 5.5 | pt SMF, SEDIGUI 617D |
| 9.9 x 5.6 | Pt. Gentil |
| 9.4 x 4.8 x 2.8 | pt MNHN, 12° 49′ N |
| 9.0 x 4.5 | Abidjan |

**Distribution**: Senegal (Casamance: Abéné) to Gabon (Port-Gentil).

**Material examined**: The type material. Senegal: Casamance, Abéné, 13° 00.4′ N, 17° 00.6′ W, 18 m, fine sand, 1 v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 25. III. 1988, MNHN. Guinea-Bissau: W of Ilha Caravela, Bissagos, 11° 35′ N, 16° 34′ W, 15 m, 1 v., dredged R/V. "André Nizery", *leg.* von Cosel, 10. X. 1988, MNHN. Guinea: W of Ouendi, 9°

(Right page) Figures 107-109. *Donax (Machaerodonax) phariformis* n. sp., 107: holotype ANSP, 16.6 mm, Banana, Zaïre, right valve; 108: holotype, interior of left valve; 109: paratype ANSP, 16.1 mm, same locality. Figures 110-111. *Donax (Capsella) domaini* n. sp., 110: holotype, 13.1 mm, Casamance, right valve; 111: specimen from SEDIGUI 405, 10.7 mm, exterior of right valve. Figures 112-113. *Abra pini* n. sp., holotype, 18.0 mm, Longa, Senegal, 112: left valve; 113: exterior of right valve.

*(Página derecha) Figuras 107-109.* Donax (Machaerodonax) phariformis *spec. nov., 107: holotipo ANSP, 16,6 mm, Banana, Zaire, valva derecha; 108: holotipo, interior de la valva izquierda; 109: paratipo ANSP, 16,1 mm, misma localidad. Figuras 110-111.* Donax (Capsella) domaini *spec. nov., 110: holotipo, 13,1 mm, Casamance, valva derecha; 111: especimen de SEDIGUI 405, 10,7 mm, exterior de la valva derecha. Figuras 112-113.* Abra pini *spec. nov., holotipo, 18,0 mm, Longa, Senegal, 112: valva izquierda; 113: exterior de la valva derecha.*


107
108
109
110
111
112
113

54′ N, 15° 19′ W, 23 m, 1 sh., 1v., SEDIGUI sta. 457; W of Ile Konebomby, 9° 48′ N, 15° 21′ W, 26 m, 1 v., SEDIGUI 405, 23. V. 1988; W of Sierra Leone border, 9° 02′ N, 14° 06′ W, 32 m, 5 v., SEDIGUI sta. 16; 9° 03′ N, 13° 53′ W, 23 m, 1 v. SEDIGUI sta. 12, both 12. V. 1988; all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, all MNHN. Côte d'Ivoire: SW of Jacqueville, 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 1 v.; off Assinie, 5° 07′ N, 3° 22′ W, 20 m, 8 v.; both dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg*. Cherbonnier, 21.-31. III. 1964; Grand Bassam, 20 m, several spm., dredged R/V "Reine Pokou", *leg*. Le Lœuff, 12. V. 1967, all MNHN. Ghana: SE Beyin (Côte d'Ivoire border), 4° 58′ N, 2° 41′ W, 20 m, 1 v., dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg*. Cherbonnier, 19. III. 1964, MNHN. Gabon: Port-Gentil (no precision), 1 spm., *leg*. Bernard, 1987; 0° 55′ S, 8° 44.6′ E, 30 m, 1 v., *leg*. Chevalier, 1989, both MNHN.

**Biotope**: In fine, mixed or rather coarse sand, offshore from about 15 to 30 m.

***Derivatio nominis***: The species is dedicated to my colleague François Domain, biologist at ORSTOM, the chief scientist on most of the cruises of R/V "André Nizery" in which I participated.

**Remarks**: The new species is characterized by its rather small shell with the convex middle part of the ventral margin. It is much shorter than the sympatric *D. (Capsella) owenii* Hanley, 1843, which also differs in its more posterior umbos. Moreover, that species prefers shallower water and finer sediment. *D. (C.) domaini* has a mainly tropical distribution. Off Guinea, Recent specimens of the new species have been found in sediment with shell concentrates consisting of subfossil *D. (C.) burnupi* Sowerby, 1894, a species with disjunct distribution and originally described from South Africa, which in the northern part of its range is now strictly confined to the zone with predominant upwelling and colder water (Mauritania, North of Senegal).

## Family SEMELIDAE

### Genus *Abra* Lamarck, 1818

### *Abra pini* n. sp. (Figs. 112-113; 169)

**Type material**: Holotype MNHN, off Longa, Senegal, 600 m, 1 sh. dredged R/V "Louis Sauger", *leg*. Pin, I. 1987. Paratypes same locality, 1 sh., MNHN.
**Type locality**: Longa, Senegal.

**Description**: Shell 18 mm long, elongate-oval, thin and fragile, nearly equivalve, rather compressed. Anterior margin well rounded, posterior margin attenuated, narrowly rounded. Ventral margin anteriorly and posteriorly more convex than in the middle. Beaks in the middle or very slightly behind the vertical midline.

Surface smooth and glossy, with fine, irregular growth lines and very faint radial waves on the marginal part, visible under the lens only (x 10-20). Periostracum very thin, transparent, at the margins with a pale yellowish hue.

Hinge in the right valve with anteriorly and posteriorly a rather short, lamellar lateral and two small cardinals. Left valve with one small cardinal, no laterals. External ligament very short, on a small nymph. Pallial sinus broadest in its posterior part, tapering, reaching beyond the vertical midline and confluent with the ventral pallial line over nearly its whole length.

Exterior and interior entirely white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 18.1 x 10.4 | pt |
| 18.0 x 10.3 | ht |

**Distribution**: At present only known from Senegal.

**Material examined**: The type material only.

**Biotope**: In muddy bottom on the continantal slope between 600 and 1000 m.

*Derivatio nominis*: The species is named after Marcel Pin, a keen amateur collector from Dakar, who provided me with the type lot.

**Remarks**: The new species is close to *A. jarli* Nicklès, 1955, also from West Africa (see Fig. 171), but has a less pointed posterior part and a more horizontal middle part of the ventral margin. The European *A. longicallis* (Scacchi, 1836) is broader, with the beaks well behind the vertical midline. *A. profundorum* (E. A. Smith, 1885) is much larger (up to 30 mm) with an even more tapering posterior part; this species is also recorded from West Africa but from much deeper water.

## *Abra intesi* n. sp. (Figs. 114-115; 170)

**Type material**: Holotype MNHN, off Abidjan, Côte d'Ivoire, mud and gravel, 100-250 m, 1 sh., dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, 22. III. 1964. Paratypes: same locality, 1 spm., 1 sh., 1 v., MNHN.
**Type locality**: Abidjan, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 20-24 mm long, elongate-oval, thin and fragile, equivalve, somewhat inflated. Anterior margin well rounded, posterior margin attenuated and narrowly rounded. Ventral margin straight, raising posteriorly, occasionally with a very weak postero-ventral sinuosity. Beaks slightly in front of the vertical midline.

Surface smooth and glossy, with faint, irregular, concentric growth lines, a few coarser growth stages and extremely fine, irregular radial striae, mostly visible under a lens (x 10-20) only. Periostracum very thin, transparent, colourless to very pale yellowish, visible mostly at the margins and the coarser growth stages.

Hinge in the right valve with a thin, lamellar anterior lateral and a slightly shorter posterior lateral, two very small cardinals. Left valve with one very small cardinal, no laterals. Resilifer rather small, sunken. External ligament on a very small nymph. Pallial sinus broad, reaching well beyond beak level, confluent with the ventral pallial line for about half its length or slightly less.

Exterior and interior white, often with more translucent concentric bands along growth stages.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 22.2 x 11.8 | ht |
| 19.0 x 10.3 | pt |
| 17.4 x 9.2 | pt |
| 16.1 x 8.4 | pt |

**Distribution**: Known from Côte d'Ivoire (Abidjan region) and northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Côte d'Ivoire: off Abidjan, "Trou sans Fond" submarine canyon, 150 m, 1 spm.; 100-200 m, 1 spm.; 100-170 m, 1 spm., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 13. XI. 1969, all MNHN. Angola: Ilha de Luanda, Luande province, 75-80 m, 1 juv. sh., *leg.* Gofas, 1985, MNHN.

**Biotope**: In muddy bottom, from about 100 to 250 m and perhaps deeper.

*Derivatio nominis*: The species is named after my colleague A. Intès, biologist at ORSTOM, who worked mostly at Abidjan (Côte d'Ivoire) and, together with P. Le Lœuff, took many of the samples examined for this paper.

**Remarks**: When compared to *A. pini* and *A. jarli*, the new species has a smaller and finer hinge plate with smaller hinge teeth, the shell is more elongate, with more anteriorly situated beaks. The resilifer is smaller and more sunken than in *A. pini*. *A. jarli* has a more attenuated posterior half.

## Family VENERIDAE
## Genus *Parvicirce* n. g.

**Type species**: *Parvicirce donacina* n. sp., described herein.
One Fossil species, Upper Eocene, Paris Basin (*Parvicirce goodallioides* (Cossmann, 1886)) and one Recent species, tropical West Africa.

**Diagnosis**: Shells minute, suboval to oval-trigonal, compressed, with beaks markedly behind the vertical midline. Lunule long and ill-defined, escutcheon missing. Surface smooth, with irregular growth lines only. Hinge plate more or less broad on the anterior part, behind the beaks very narrow; hinge in the right valve with three cardinals and two anterior laterals, in the left valve with three cardinals and one anterior lateral, no posterior laterals. Anterior and middle cardinal in the left valve fused directly under the beaks, however, degree of fusion somewhat variable. Ligament short, only very slightly sunken. Pallial sinus either marked only by a few irregularities in the nearly integral pallial line or a very broad and shallow sinuosity.

**Remarks**: This unusual venerid genus is characterized by its exceptionally small size (probably among the smallest venerids existing), the typical posteriorly-situated beaks, resembling more a minute, short *Donax* than a venus shell, and the poorly defined pallial sinus. Concerning shell size and shape of pallial sinus, the new genus is most close to *Gouldia*, however, it is clearly distinguished by the longer anterior part, the still much smaller size, the hardly sunken ligament and the longer and ill-defined lunula. A very shallow, ill-defined or obsolete pallial sinus is common to all Circinae and the reason why this new genus is placed in that subfamily.

The hinge configuration of *Parvicirce* is the same as in *Gouldia*, however, the hinge plate is narrower in relation to shell size, the anterior laterals are narrower, and the hinge plate terminates gradually towards the anterior end, whereas in *Gouldia*, it ends abruptly. In *Parvicirce*, the middle cardinal in the right valve is short and does not reach the upper shell margin; the anterior and middle cardinals in the left valve are fused to a hook under the beaks, with the fused part more or less narrow.

In the Fossil *Parvicirce goodallioides*, the hinge plate is rather broad; it is more narrow in the Recent *Parvicirce donacina*, which latter would mean a loss of neoteny towards the Recent species. However, a fusion of the anterior and middle cardinal in the left valve to a hook under the beaks is still present in both species, which indicates that neoteny in this character is retained. In Veneridae, this fusion is normally lost during ontogeny (Salas and Gofas, unpublished manuscript).

***Derivatio nominis***: *"parvus"* (lat.)= small, the name means small *Circe*, to express the close relationship to that genus.

## *Parvicirce donacina* n. sp. (Figs. 116-118; 176)

**Type material**: Holotype MNHN, Ponta do Mussulo, N-Angola, on beach at low tide, a complete shell, *leg*. Gofas, 1982-85. Paratype: same locality, 1 worn v., MNHN.
**Type locality**: Ponta do Mussulo, Luanda province, N-Angola.

**Description**: Shell minute, 2-3.4 mm long, somewhat variable in outline and hinge plate, oval-subtrigonal, more or less thick and solid, rather inflated. Beaks behind the vertical midline. Anterior part of the valves tapering, anterior margin rather narrowly rounded, posterior part shorter, with broadly rounded posterior margin.

Surface smooth with fine, irregular growth lines and occasionally some indistinct concentric waves on the anterior

part near the margin. Inner margin of the valves smooth. Lunule very small and ill-defined, no escutcheon. Periostracum very thin, somewhat dull, nearly colourless to very pale straw-coloured near the margins. Protoconch very small, glossy (observed only in a few specimens from Guinea), in most specimens hardly visible.

Hinge in the right valve with two strong anterior laterals and three cardinals, in the left valve with one strong anterior lateral and three cardinals. In the left valve, anterior and middle cardinal fused to a hook under the beaks. Ligament very short and hardly sunken. Muscle impressions equally sized, pallial sinus marked only by a slight irregularity of the pallial line.

Exterior and interior white to cream, occasionally with light brownish hue on the posterior slope, or white with brownish zigzag markings, visible also on the interior. Beaks in several specimens from Côte d'Ivoire and Guinea light to dark purple.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 3.4 x 2.9 | ht |
| 3.1 x 2.8 | SEDIGUI sta. 1 |
| 2.9 x 2.55 | Abidjan |
| 2.7 x 2.3 | SEDIGUI sta. 1 |
| 2.5 x 2.3 | SEDIGUI sta. 1 |
| 2.3 x 2.1 | SEDIGUI sta. 1 |

**Distribution**: Known from the parts of the tropical zone were light intermittent upwelling is present: Guinea (10° 36′ -9° 06′ N), Côte d'Ivoire and Northern Angola.

**Material examined**: The type material. Guinea: Iles Tristão (no precision), 1 adult, 3 juv. v., *leg.* Marche-Marchad; W of Rio Nuñez, 10° 36′ N, 15° 17′ W, 8 m, 5 v., SEDIGUI sta. 778; W Ile Kouffin, 10° 30.5′ N, 15° 13′ W, 12 m, 2 sh., 4 v., SEDIGUI sta. 751, both 26. X. 1988; W Rio Yomponi, 10° 24′ N, 15° 18′ W, 15 m, 1 v., SEDIGUI sta. 723; 10° 23.9′ N, 15° 06′ W, 9 m, 7 v., SEDIGUI sta. 719, both 25. X. 1988; Roume, I. de Los, 1.5-2 m, very fine sand, 1 v.; Banc Crawford, 2-3 m, 1 v., both *leg.* von Cosel, 29. V. 1988; W of Sierra Leone border, 9° 03′ N, 13° 22.4′ W, 4 m, 6 v., SEDIGUI sta. 1; 9° 06′ N, 13° 25.7′ W, 7 m, 2 v., SEDIGUI sta. 74, both taken by bottom grab R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel, 12. V. and 14. V. 1988, all MNHN. Côte d'Ivoire: Abidjan region (no precision), 1 v.; Bassam, 15 m, 2 v., 1. III. 1966; 20 m, 1 sh., 1 spm., 30. IX. 1966; 25 m, 1 v., 5. V. 1973, all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, all MNHN.

**Biotope**: Most probably fine, somewhat muddy or pure fine sand, 1-30 m.

***Derivatio nominis***: The name points out the shape of the new species which reminds a small and very short *Donax*.

**Remarks**: *P. donacina* is for the moment the only known living species of this genus. The single other species to be lodged in the new genus is *Parvicirce goodallioides* (Cossmann, 1886), which had been described from the Upper Eocene of the Paris Basin as a *Circe* (COSSMANN, 1886: 114-115, pl. 6, fig. 29-31). JUKES-BROWNE (1908) proposes to place *C. goodallioides* in the "section" *Circenita* Jousseaume, 1888, because of the "convex valves (not compressed) and no defined escutcheon nor sunken ligament" (JUKES-BROWNE, 1908), however, the type species of *Circenita* (not "*Circentia*" as erroneously printed in KEEN, 1969 and subsequently in OLIVER, 1992) is *Venus arabica* Dillwyn, 1817 (=*Circenita callipyga* (Born, 1778)), in spite of its non-sunken ligament an entirely different and much larger Circinae with "normal" anteriorly situated beaks, thick anterior laterals and sculptured surface. COSSMANN (1913) cites Jukes-Browne but leaves his species "provisionally" in *Circe* because of the lack of a sinus, pending a more thorough examination. In lack of an appropriate genus, a new genus had to be erected for these two minute species differing considerably from the other Circinae.

*Parvicirce goodallioides* (see Figs. 177-180) is quite close to *P. donacina* but the shells have only less than half the size of those of the new species, they are more compressed and have a more oval outline with a less tapering anterior part

and a continuously convex postero-dorsal margin, whereas the middle part of the postero-dorsal margin in *P. donacina* is often nearly straight; the ventral margin of *P. goodallioides* is more evenly rounded. The hinge plate of *P. goodallioides* is broader in relation to shell size; the fusion between the anterior and middle cardinal in the left valve is well visible. Both species have an almost smooth looking surface, but in *P. goodallioides*, indistinct concentric striae may be present.

COSSMANN (1886) in his description of *P. goodallioides* indicates the complete absence of a pallial sinus, most probably because he had only few specimens at hand and because internal characters of small, especially fossil, bivalves are often extremely difficult to observe. However, within the 12 lots of *P. goodallioides* in the J. Le Renard collection, I could observe in at least 12 valves a very broad and shallow pallial sinus or indentation. This sinus is slightly variable in depth, it coincides with some other species within the Circinae and reminds somewhat the "sinus" in *Gouldia minima* (Montagu, 1803).

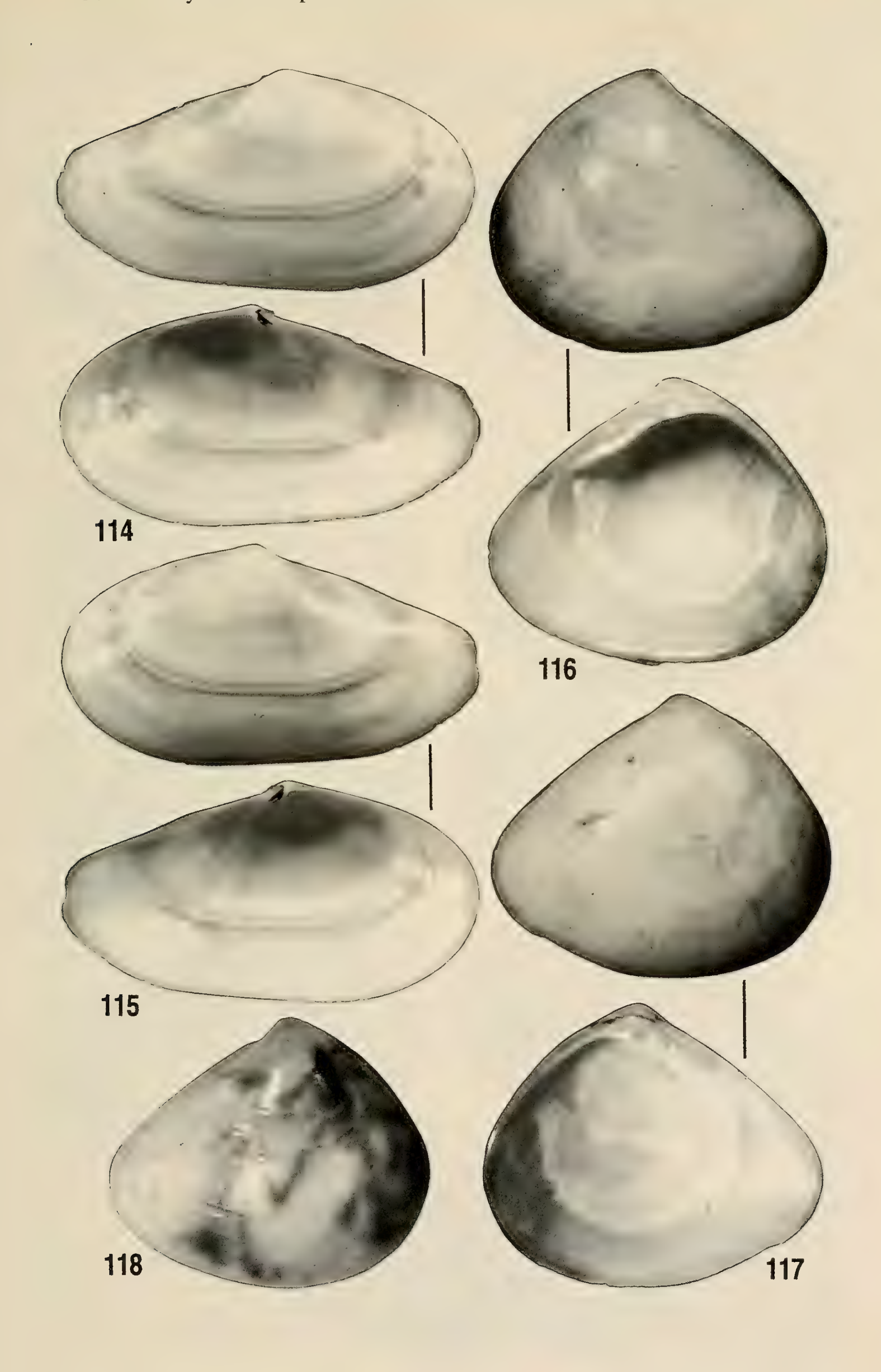
Juvenile *Tivela tripla* (Linné, 1771) of the same size are frequently found with *P. donacina* in the same samples and might look rather similar to the new species at a first glance. However, they are easy to separate because they have a longer posterior part, are much more compressed, the ventral margin is less convex, the anterior laterals are slightly thicker, the posterior cardinals more inclined towards ventrally, and a well-defined pallial sinus is present.

The material of *P. donacina* at hand looks quite variable, and two different forms have been found: the population from Angola (with the type lot) and two apparently isolated populations from Guinea and Côte d'Ivoire. Specimens from these two localities differ from the Angolan form in having a still slightly shorter posterior part; they seem somewhat thinner-shelled, the hinge line is narrower with slightly more delicate teeth, especially the anterior laterals are thinner and appear longer than those in specimens from Angola. The degree of fusion of the anterior and middle cardinal in their upper part in the left valve is also different: in the Angolan specimens, the teeth are only fused at their uppermost extremity. In specimens from Côte d'Ivoire and Guinea, the cardinals are thinner but the fusion is more pronounced and has nearly the same thickness as both cardinals; the middle cardinal in the right valve terminates consequently in a greater distance from the dorsal margin. Zigzag markings and a dark purple protoconch have yet only been noticed on specimens from Guinea and one valve from Côte d'Ivoire; all other specimens from Côte d'Ivoire and those from Angola are whitish. The very small and not clearly set-off protoconch suggests for this species more a planktotrophic development rather than incubation as it is known from some other very small bivalves.

There is no record yet known from the zone with entirely tropical conditions in the inner Gulf of Guinea and from Sierra Leone and Liberia. Although this might perhaps be due to insufficient sampling, a distribution discontinuity between Ghana and the Congo is not excluded and could explain the differences in the populations north and south of this zone. These differences may point to the possibility of the presence of two close allopatric species but only more material will reveal if in fact two species are involved.

(Right page) Figures 114-115. *Abra intesi* n. sp., holotype, 22.2 mm, Abidjan, 114: right valve; 115: left valve. Figures 116-118. *Parvicirce donacina* n. sp., 116: holotype, 3.4 mm, Baia do Mussulo, Angola, right valve; 117: holotype, left valve; 118: specimen from SEDIGUI 1, 2.7 mm, exterior of left valve (note zigzag markings).

*(Página derecha) Figuras 114-115.* Abra intesi *spec. nov., holotipo, 22,2 mm, Abidjan, 114: valva derecha; 115: valva izquierda. Figuras 116-118.* Parvicirce donacina *spec. nov., 116: holotipo, 3,4 mm, Baia do Mussulo, Angola, valva derecha; 117: holotipo, valva izquierda; 118: especimen de SEDIGUI 1, 2,7 mm, exterior de la valva izquierda (nótense las marcas en zigzag).*


114
115
116
117
118

## Genus *Pitar* Römer, 1857

### *Pitar peliferus* n. sp. (Figs. 119-120)

**Type material**: Holotype MNHN, off Grand Lahou, Côte d'Ivoire, 26 m, a complete spm. with animal in alcohol, trawled R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 18. VIII. 1968. Paratypes: same locality, 1 spm. MNHN, 1 spm. SMF, 1 spm. ZMC, 1 spm. IRSNB; same locality, 20 m, 1 spm. MNHN, dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 25. IV. 1967.
**Type locality**: Grand Lahou, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 15-35 mm long, quite variable in outline, longer than high, rounded-triangular, quite thin but solid, moderately inflated. Anterior margin narrowly rounded, posterior margin generally pointed, occasionally rounded, postero-dorsal margin typically convex, ventral margin gently convex, beaks well in front of the vertical midline.

Surface with fine to pronounced irregular concentric growth lines, occasionally an additional sculpture of very fine irregular concentric ridges is visible. Periostracum thin, dull and translucent. A thick layer of sediment is adhering to the marginal parts of fully grown specimens and to the whole shell of juvenile specimens.

Hinge with three cardinals in each valve, left valve with one large and thick anterior lateral, right valve with two small anterior laterals and a deep depression between them. Pallial sinus rather large, almost horizontal, generally reaching the vertical midline or passing slightly beyond it.

Valves entirely dirty white.

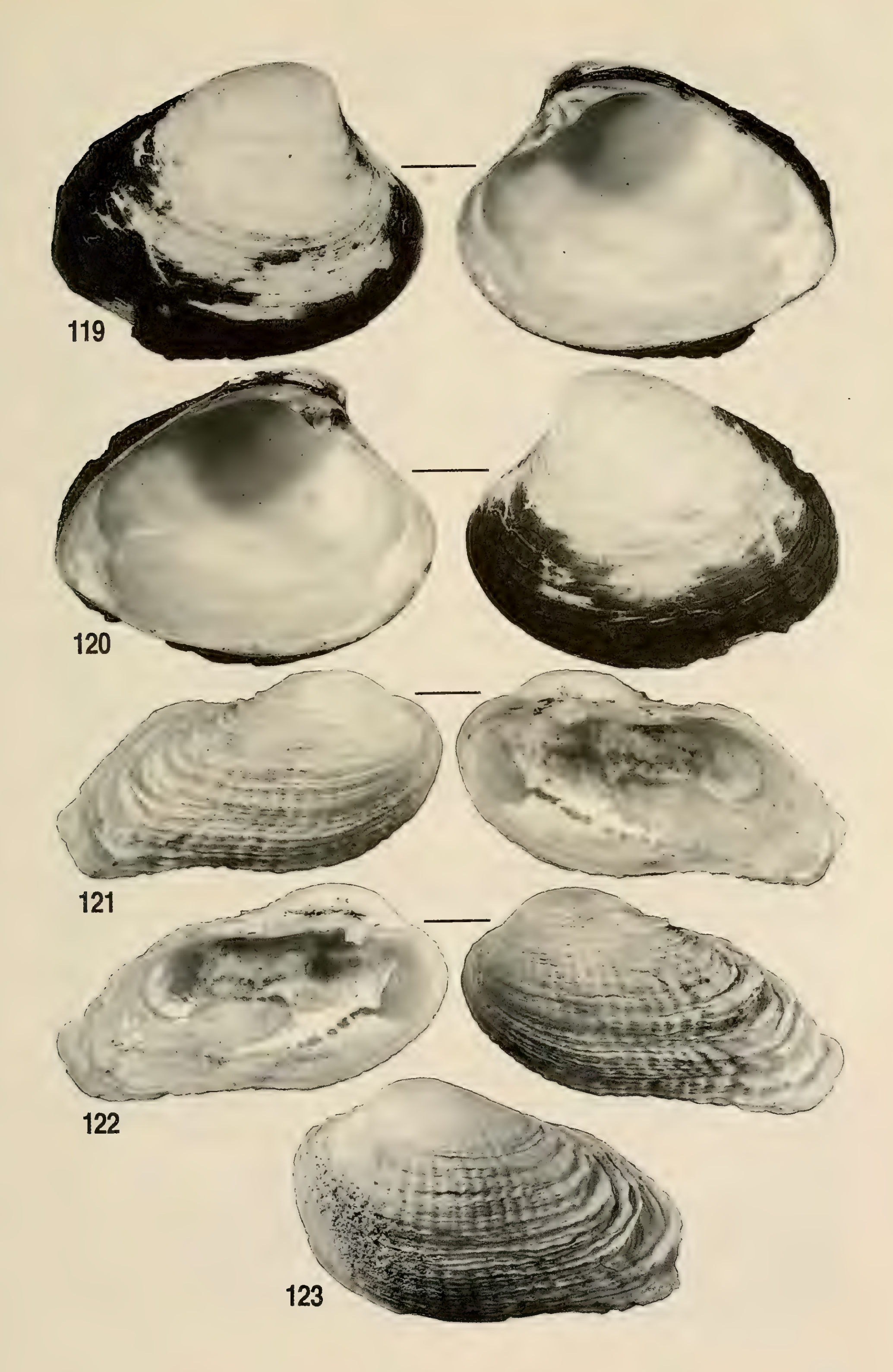
**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 34.5 x 27.5 x 17.7 | pt MNHN |
| 31.4 x 24.8 | ht |
| 28.7 x 23.1 | Congo |
| 25.5 x 20.2 | Casamance |
| 24.7 x 19.1 | Cameroon, 13 m |
| 23.2 x 19.3 | pt ZMC |
| 22.8 x 18.4 | pt SMF |
| 19.9 x 16.2 | Victoria - Bota |
| 15.5 x 12.8 | Conkouati |
| 12.5 x 10.5 | Pointe-Noire |
| 12.1 x 9.8 | Pointe-Noire |
| 11.8 x 9.2 | Kayar |

**Distribution**: Senegal (Kayar) to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Senegal: N of Cayar, 15° 12.1′ N, 15° 54.15′ W, 25 m, 1 spm., 6. IV. 1967 (no precision; Casamance, Abéné-Kafountine, on beach, 4 v.; Diembéring-Cap Skirring-Cap Roxo, on beach, several v.; in creek off Elinkine, 3 m, 1 v.; Katakalous Bôlon, 3-4 m, 1 v., all *leg.* von Cosel, 3.-17. III. 1988; off Cap Skirring, 12° 20.7′ N, 16° 53.1′ W, 15 m, 1 spm., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 27. III. 1988, all MNHN. Guinea-Bissau: W of Ilha Caravela, Bissagos, 11° 35′ N, 16° 34′ W, 15 m, 1 v., dredged R/V. "André Nizery", *leg.* von Cosel, 10. X. 1988, MNHN. Guinea: Conakry, "Sables de Conakry" (no precision), 1 v.; Banc Crawford, I. de Los, 2-3 m, 1 v.; Roume, I. de Los, very fine sand with mud, 1.5-2 m, 5 juv. spm., 1 sh., 5 v., both *leg.* von Cosel, 29. V. 1988, both MNHN. Côte d'Ivoire: SE Fresco, 5° 05′ N, 5° 18′ W, 20 m, 1 spm. (no date); Grand Bassam, 23-25 m, 2 spm., 25. IV. 1957, both trawled R/V "Reine Pokou", both MNHN. Cameroon: Victoria, Limbé - Bota, 8-10 m, 1 v., *leg.* von Cosel, 4. XII. 1985; Wouri Estuary -

(Right page) Figures 119-120. *Pitar peliferus* n. sp., holotype, 31.4 mm, Grand Lahou, 119: right valve; 120: left valve. Figures 121-123. *Petricola angolensis* n. sp., 121: holotype, 11.9 mm, Cabo Ledo, Angola, right valve; 122: holotype, left valve; 123 paratype MNHN, 12.7 mm, Cabo Ledo.
*(Página derecha) Figuras 119-120.* Pitar peliferus *spec. nov., holotipo, 31,4 mm, Grand Lahou, 119: valva derecha; 120: valva izquierda. Figuras 121-123.* Petricola angolensis *spec. nov., 121: holotipo, 11,9 mm, Cabo Ledo, Angola, valva derecha; 122: holotipo, valva izquierda; 123 paratipo MNHN, 12,7 mm, Cabo Ledo.*


119
120
121
122
123

Cap Nachtigal, 3° 44′ N, 9° 22′ E, 13 m, 1 v., trawled "Campo Star", *leg*. von Cosel, 22.-29. XI. 1985, both MNHN. Congo: Conkouati, 4° 10′ S, 11° 15′ E, 19 m, 1 spm., trawled "Kounda", *leg*. von Cosel, XII. 1985; Pointe-Noire, Plage Mondaine, on beach, 7 v.; Plage ORSTOM, 3-6 m, 5 juv. spm., 1 sh., 3 v., both *leg*. von Cosel, XI.-XII. 1985; Pointe-Noire (no precision), 1 v., dredged R/V "Ombango", all MNHN. Angola: Cacuaco, Bengo province, 5-10 m, 1 spm., 5 sh.; Cabo Ledo, Bengo province, 10-40 m, 1 sh., 1 v., both *leg*. Gofas, 1981-84, both MNHN.

**Biotope**: In sandy mud and fine muddy sand, from about 3 to 25-30 m. Smaller specimens appear in the dredge samples as small mud balls during sieving, only breaking of these shows if it is just an agglomeration of sticky mud or if it is a *Pitar* with its also quite firm mud layer around it.

***Derivatio nominis***: The name means "mudbearing" (from "*pelos*", greek= mud) and reflects the mode of life of the species.

**Remarks**: This species is not to be mistaken for any other West African *Pitar*. It is distinguished from *P. tumens* (Gmelin, 1791), *P. virgo* (Gray, 1838), *P. elata* (Sowerby, 1908) and *P. belcheri* (Sowerby, 1851) by its comparatively thinner shell and the deeper horizontal pallial sinus, from *P. virgo*, *P. belcheri* and *P. tellinoidea* (Sowerby, 1851) by the complete lack of any sculpture other than irregular growth stages. The southern form of *P. elata* is superficially close, but is thicker and much larger.

## Family Petricolidae

## Genus *Petricola* Lamarck, 1801

### ***Petricola angolensis*** n. sp. (Figs. 121-123)

**Type material**: Holotype MNHN, Cabo Ledo, N-Angola, in grey sandstone, 10-40 m, a complete spm., *leg*. Gofas, 1982-86. Paratypes: same locality, 10 spm., 3 sh., MNHN, 1 sh. ZMC, 1 spm. IRSNB, 1 sh. SMF, 1 spm. Natal Museum, 1 sh. Universidade Augustinho Neto, Luanda.
**Type locality**: Cabo Ledo, Bengo province, N-Angola.

**Description**: Shell small, 10-16 mm long, irregular, very inflated, extremely variable in shape (according to the substrate), more or less elongate, short-oval to somewhat cuneiform, with broadly rounded anterior end and more or less pointed posterior end. Beaks at the end of the first third of the valves.

Surface with irregular, coarse, rounded radial ribs which are most prominent in the middle and on the posterior part and flattened and partly absent on the anterior part. Occasionally they are present only near the margins or totally absent. There are also irregular concentric growth ridges, on the anterior part very dense and slightly lamellate, on the postero-dorsal slope coarse and somewhat foliate. Lamellae occasionally overpassing the posterior margin, reminding somewhat a siphonoplax of a pholadid.

Hinge with a narrow to very thin anterior cardinal and a broad bifid posterior cardinal in the right valve; left valve with a rather narrow, hooked, bifid anterior and a small and oblique, almost horizontal posterior cardinal. No laterals visible. Pallial sinus large, broad, passing beyond the vertical midline but not reaching beak level, pointing towards the anterior adductor scar. Pallial line often broken up into a row of points.

Exterior dirty white, occasionally light brownish, interior white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 13.5 x 8.2 | pt Univ. Luanda |
| 13.2 x 7.3 | pt MNHN |
| 12.7 x 7.8 | pt MNHN |
| 12.5 x 6.6 x 5.7 | pt MNHN |
| 12.0 x 8.0 | pt SMF |
| 11.9 x 7.3 | pt MNHN |

| | |
|---|---|
| 11.9 x 6.2 | ht |
| 11.2 x 5.6 | pt MNHN |
| 10.7 x 6.1 | pt ZMC |
| 10.1 x 5.4 | pt MNHN |
| 9.7 x 5.4 | pt Natal Museum |
| 9.3 x 4.9 | pt IRSNB |

**Distribution**: Gabon (Cap Esterias) and Congo (Pointe-Noire) to southern Angola (Porto Alexandre).

**Material examined**: The type material. Gabon: Cap Esterias (no precision), 2 sh., *leg*. P. Bernard, 1985, MNHN. Congo: Pointe-Noire (no precision), 2 sh., colln. Office Pte.-Noire (ORSTOM); Pointe-Noire, Plage Mondaine, N of lighthouse, on beach at low tide, 1 v.; Plage Sauvage, on beach, 1 sh., 1 v., both *leg*. von Cosel, XII. 1985, all MNHN. Angola: 10 km S of Ambrizete, Zaïre province, shell sand on beach, 2 juv. sh.; Barra do Dande, Bengo province, 0-2 m, 2 v.; Cacuaco, Bengo province, 0-2 m, rocks, 1 juv. sh.; Praia de Buraco, Palmeirinhas, Luanda province, rocks, 2-3 m, 1 juv. sh., 1 v.; Cabo Ledo, Bengo province, 10-40 m, several sh. and v., some still in live position in rock pieces (associated spm.); Porto Alexandre, Moçâmedes province, 2 m, 6 v., all *leg*. Gofas, 1981-1986, all MNHN.

**Biotope**: Boring in limestone and sandstone, from shallow water to about 40 m. At the type locality, it was found together with *Ungulina alba* which inhabits the empty boreholes.

***Derivatio nominis***: The species is named after the Republic of Angola, the main distribution area.

**Remarks**: This species is yet very imperfectly known, there is no close resemblance to any other *Petricola* from Atlantic or American Pacific; only *P. denticulata* Sowerby, 1834 from the Panamic faunal Province is comparable but has a more elongate shell with much finer sculpture. *P. angolensis* has a restricted range in the southern zone of seasonal upwelling within the tropical West African faunal province. The specimens from Gabon are finer sculptured than the more southern ones but are indiscernible otherwise.

## Genus *Mysia* Lamarck, 1818

### *Mysia marchali* n. sp. (Figs. 124-125; 181)

**Type material**: Holotype MNHN, Port-Gentil, Gabon, Plage de la Sogara, 0° 38′ S, 8° 43′ E, shallow water, a complete sh., *leg*. Chevalier, 1980-89. Paratypes: same locality, 1 sh. MNHN, 1 sh. SMF. Pointe-Noire, Congo, Plage Mondaine, N of lighthouse, on beach at low tide, 4 v. MNHN; same locality, 1-3 m, fine sand, 1 v. ZMC; Pointe-Noire, Plage ORSTOM, 3-4 m, 1 v.; 5-6 m, 2 juv. spm., MNHN, all *leg*. von Cosel, XI.-XII. 1985.
**Type locality**: Port-Gentil, Gabon.

**Description**: Shell 10-21 mm long, somewhat variable in shape, subcircular-quadrangular, quite thin and brittle, rather inflated. Beaks just in front of the vertical midline.

Surface with irregular concentric growth lines and growth waves and extremely fine and dense radial striae, visible under a lens only (x 20-40), often slightly bifurcating just in front of the postero-dorsal angle and mostly absent on the earlier (umbonal) part of the valves. Periostracum very thin and colourless.

Hinge in the right valve with a thin anterior and a thin posterior cardinal and a broad interspace between them. Left valve with a rather thin but strong anterior cardinal, a broad, triangular, strongly bifid middle cardinal and a long and thin, oblique posterior cardinal; no distinct laterals. Pallial sinus very long and broad, broadly rounded at the end, passing far beyond beak level, pointing upwards towards the upper part of the anterior adductor scar and ending close to it.

Exterior and interior white to cream, rarely with a light purple hue on the postero-dorsal slope.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 21.3 x 20.1 | Port-Etienne (Nouadhibou) |
| 20.2 x 18.5 x 10.1 | pt MNHN, Pt.-Gentil |
| 19.3 x 18.4 | ht |
| 18.5 x 17.0 | pt MNHN, Pte.-Noire |
| 17.9 x 17.3 | pt SMF, Pt.-Gentil |
| 15.1 x 13.8 | pt MNHN, Pte.-Noire |
| 14.1 x 13.1 | Guinea |
| 13.8 x 12.7 | pt ZMC, Pte.-Noire |
| 11.4 x 10.8 | pt ZMC, Pte-Noire |
| 9.5 x 8.8 | pt MNHN, Pte.-Noire |
| 9.3 x 8.5 | Casamance |
| 7.4 x 6.5 | pt MNHN, Pte.-Noire |

**Distribution**: Mauritania (Nouadhibou) and Senegal (Casamance) to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Mauritania: Port Etienne (now: Nouadhibou) (no precision), 1 sh., Mission Gruvel, coll Dautzenberg, MNHN. Senegal: Casamance, Kafountine, 12° 53.4' N, 17° 01.5' W, 17 m, 1 v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 25. III. 1988, MNHN. Guinea: off Rio Koumba, 10° 21' N, 15° 01' W, 12 m, 1 sh., in bottom grab sample, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 676, 23. X. 1988; off Ile Quito, 10° 01' N, 14° 36' W, 15 m, 1 v., dredged R/V "André Nizery", 1. X. 1988; Banc Crawford, I. de Los, 2-3 m, 1 v., 29. V. 1988, all *leg.* von Cosel, all MNHN. Côte d'Ivoire: Grand Bassam, 20 m, 1 juv. sh., dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 25. IV. 1973, MNHN. Angola: Corimba, Luanda province, 10-20 m, 1 v., *leg.* Gofas, 1981-82, MNHN.

**Biotope**: Most probably in mixed and coarse sand, also with gravel and shells, from shallow water to about 20 m.

***Derivatio nominis***: The species is dedicated to my colleague Emile Marchal, biologist at ORSTOM, one of the first having the idea of an identification book on West African bivalves.

**Remarks**: *Mysia marchali* is distinguished from the European and mediterranean *M. undata* (Pennant, 1777) by its smaller size, the more quadrangular outline and the presence of a faint radial microsculpture. This microsculpture is slightly stronger in the only valve from Casamance than in the material from Gabon to Angola.

## Family Myidae

### Genus *Cryptomya* Conrad, 1848

### *Cryptomya africana* n. sp. (Figs. 126-128; 182)

**Type material**: Holotype MNHN, Grand Lahou, Côte d'Ivoire, 22 m, a complete dried specimen, dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, 8. III. 1966. Paratypes: same locality, 6 spm. MNHN, 1 spm. ZMC, 1 spm. SMF, 1 spm. IRSNB, 1 spm. Natal Museum.
**Type locality**: Grand Lahou, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 10-16 mm long, variable in outline, oval, somewhat trapezoid-shaped, compressed, juveniles fragile, adults rather thin, not gaping. Anterior margin obliquely rounded, posterior margin obliquely truncated, slightly convex. Postero-ventral corner angulate or rounded-angulate. Beaks in front of the vertical midline.

Surface with well marked concentric growth lines and growth stages and with close-set, irregular, tiny granules arranged along the growth lines and occasionally merging to short, concentric folds, best visible under a lens (x 5-10) and becoming weaker or obsolete on the central part of the valves. Posterior angle marked by a more or less visible keel. Periostracum thin, light yellowish brown to nearly colourless, somewhat stronger on the posterior area.

Hinge line with a large, projecting chondrophore on the left valve and the corresponding resilifer in the umbonal cavity of the right valve. Pallial sinus well developed but very short and broad; ventral pallial line often disintegrated into several scars. Inner shell margin smooth.

Exterior and interior dirty white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 14.2 x 10.1 | Port Etienne |
| 13.7 x 9.3 | Elinkine |
| 13.5 x 9.2 | Karabane Bôlon |
| 12.1 x 8.0 | Ziguinchor |
| 11.2 x 8.1 | Popenguine |
| 11.0 x 7.2 | Abéné |
| 7.8 x 5.7 x 3.4 | ht |
| 7.8 x 5.1 x 3.2 | pt SMF |
| 7.2 x 5.1 | pt MNHN |
| 7.0 x 4.7 | pt Natal Museum |
| 6.5 x 4.6 | pt ZMC |
| 6.5 x 4.6 | pt IRSNB |

**Distribution**: Mauritania (20° N) to northern Angola (Luanda).

**Material examined**: The type material. Mauritania: Port Etienne (now: Nouadhibou), 20° 20′ N, 16° 22′ W, 10 m, 4 v.; 3 miles W of Kiaoné, 20° 02′ N, 16° 22′ W, 6 m, 2 v., both Mission Port Etienne 1965, *leg.* Marche-Marchad, 8. V. 1965, both MNHN. Senegal: Popenguine (no precision), 1 v., *leg.* Marche-Marchad, I. 1961; Casamance, Karabane Bôlon, off Karabane, 4 m, 1 v.; Casamance River, Ziguinchor, 3-5 m, several v.; creek off Elinkine, 3 m, 2 v.; Abéné-Kafountine, on beach, 1 v., all *leg.* von Cosel, 15.-19. III. 1988, all MNHN. Guinea: W of Ile Kouffin, 10° 33′ N, 15° 16′ W, 11 m, 1 v., SEDIGUI sta. 774, 26. X. 1988; 10° 30′ N, 14° 43′ W, 1 v., SEDIGUI sta. 702, 24. X. 1988; W of Rio Morébaya, 9° 24′ N, 13° 48′ W, 13 m, 1 v., SEDIGUI sta. 171; W of Sierra Leone border, 9° 06′ N, 13° 25.7′ W, 7 m, 9 v., SEDIGUI sta. 74, both 17. 5. 1988, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg.* von Cosel; Roume, I. de Los, N-side, 1.5-2 m, very fine muddy sand, 7 v.; Banc Crawford, I. de Los, 2-3 m, 3 v., both *leg.* von Cosel, 29. V. 1988, all MNHN. Côte d'Ivoire: SE Sassandra, 4° 56′ N, 5° 58′ W, 12 m, 1 v.; Assinie, 5° 09′ N, 4° 39′ W, 20 m, 2 v.; 5° 06′ N, 4° 38.5′ W, 50 m, 1 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, 31. III. - 3. IV. 1964; Grand Bassam, 5° 09′ N, 3° 48′ W, 30 m, 1 spm., 28. IX. 1966; Abidjan region, 22 m, 2 spm.; Abidjan region (no precision), 3 spm., 2 sh., all dredged R/V "Reine Pokou", *leg.* Le Lœuff, all MNHN. Angola: Baia de Corimba, Luanda province, 10-20 m, 5 juv. v., *leg.* Gofas, 1983-85, MNHN.

**Biotope**: In sandy mud, muddy sand, and fine sand, in shallow water (ca. 3-5 m), obviously in lagoons, creeks, inlets with changing salinities, but also found offshore (20-30 m). The species lives deeply buried and is most probably commensal, adjacent to the boreholes of some crustaceans and echiuroid worms, in the same way as *C. californica* (Conrad, 1837).

***Derivatio nominis***: The name reflects the range extension of this genus, hitherto known from the eastern Pacific and Japan, to Africa.

**Remarks**: This species is most close to *C. californica*, the type species of the genus *Cryptomya*, from California and tropical Western America. *C. africana* is distinguished by its peculiar punctate surface and the short but well marked pallial sinus. *C. busoensis* (Yokoyama, 1922), from Japan, has no pallial sinus, the pallial line is going straight upwards from its postero-ventral corner to the posterior adductor scar.

*C. africana* has not yet been collected live except by dredgings with a "Charcot" dredge off Côte d'Ivoire, but from the localities of the empty valves (e.g. Casamance estuary), and from localities of the other species (e.g. *C. busoensis*, Posyet Bay near Vladivostok, salinity 33 ‰, SCARLATO, 1981) a preference for a marine-estuarine habitat is the most probable. All Côte d'Ivoire specimens, taken more offshore, have a much smaller size than those from more shallow localities with estuarine influence.

## Genus *Paramya* Conrad, 1861

### ***Paramya africana*** n. sp. (Figs. 129-130; 183; 184)

**Type material**: Holotype MNHN, Kayar, N of Dakar, Senegal, 110-112 m, a right valve, *leg*. Marche-Marchad, 6. IV. 1967. Paratype, off the mouth of the Congo River, 5° 41.9′ S, 11° 42.6′ E, 105 m, a right valve, Taken by box corer, R/V "Meteor", cruise M6-6, sta. 1000-2 C, *leg*. Fürsich, 20. II. 1988, SMF.
**Type locality**: Kayar, Grande Côte, Senegal.

**Description**: Shell very small, 3-6 mm long, rather variable in outline and length/width ratio, oblong-trapezoid, somewhat inflated, thin, hardly gaping posteriorly. Posterior part much higher than anterior part. Anterior part rather narrow, anterior margin evenly rounded, posterior margin slightly obliquely truncated. Postero-ventral corner well rounded. Beaks somewhat in front of the vertical midline.

Surface with strong, irregular growth lines and coarser growth stages, visible also on the interior of the valves. Posterior angle rounded, broad. Protoconch I and II smooth, well set off and distinguishable. Periostracum very thin and transparent, in adult specimens may be slightly straw-coloured near the margins, persistent only on fresh valves.

Hinge line rather broad, with a small, triangular, only slightly protruding resilifer, which is equal in both valves and strongly inclined towards posterior, its middle axis being only at about 15° to the horizontal midline of the valve. Right valve with a small to rather conspicuous and prominent knobshaped tooth in front of the resilifer. No indented pallial sinus but posterior pallial line straight vertical and not parallel to the posterior margin as in real integripalliate bivalves. Pallial line slightly irregular and tending to be interrupted at the anterior and posterior adductor scar. Weak reinforcement (buttress) stretching from under the beak to the anterior adductor scar and delimiting it towards postero-ventral.

Valves entirely white.

**Measurements**:

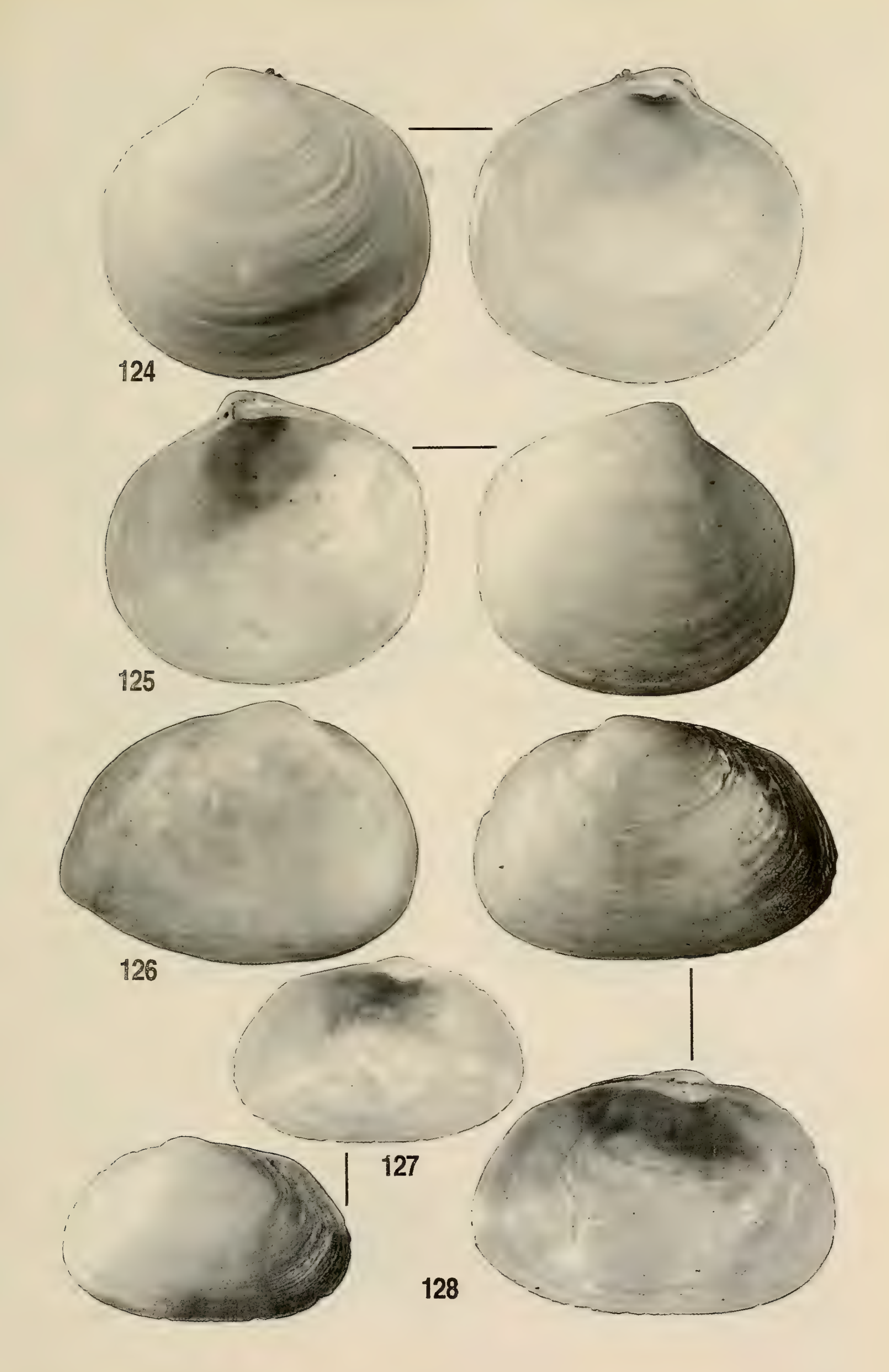
| | |
|---|---|
| 6.1 x 3.4 | pt SMF, Zaïre, 105 m |
| 6.1 x 3.3 | ht |
| 4.4 x 2.6 | associated spm., Zaïre, "Meteor" sta. 1005-2C |
| 4.0 x 2.6 | Ambrizete (6° 57′ S, 12° 23′ E) |
| 3.6 x 2.1 | associated spm., Zaïre "Meteor" sta. 1005-2B |

**Distribution**: Senegal; off the mouth of the Congo River. In this rare species, the lack of records between these localities must not necessarily mean a distribution discontinuity (which nevertheless cannot be excluded) but could also be due to insufficient sampling

**Material examined**: The type material. Zaïre: off the mouth of the Congo River, 5° 41.9′ S, 11° 42.6′ E, 105 m, a broken left v., "Meteor" sta. 1000-1 B; 6° 14.1′ S, 11° 30.1′ E, 237 m, 2 right v., "Meteor" sta 1005-2 B and C, all taken by box corer, R/V "Meteor", cruise M6-6, *leg*. Fürsich, 20. II. 1988, at the moment all in Paleontological Institute of Würzburg

(Right page) Figures 124-125. *Mysia marchali* n. sp., 124: holotype, 19.3 mm, Port-Gentil, left valve; 125: specimen from Guinea (10° 01' N, 14° 36' W, 15 m), 14.1 mm, right valve. Figures 126-128. *Cryptomya africana* n. sp., 126: holotype, 7.8 mm, Grand Lahou, Côte d'Ivoire, exterior of right valve; 127: specimen from Elinkine, Casamance, 13.7 mm, left valve; 128: specimen from Abéné, Casamance, 11.0 mm, left valve.

*(Página derecha) Figuras 124-125.* Mysia marchali *spec. nov., 124: holotipo, 19,3 mm, Port-Gentil, valva izquierda; 125: especimen de Guinea (10° 01' N, 14° 36' W, 15 m), 14,1 mm, valva derecha. Figuras 126-128.* Cryptomya africana *spec. nov., 126: holotipo, 7,8 mm, Grand Lahou, Costa de Marfil, exterior de la valva derecha; 127: especimen de Elinkine, Casamance, 13,7 mm, valva izquierda; 128: especimen de Abéné, Casamance, 11,0 mm, valva izquierda.*


124
125
126
127
128

University, Germany. Angola: off Ambrizete, 6° 57′ S, 12° 23′ E, 45 m, 1 right v., *leg.* Gofas, 1983, MNHN.

**Biotope**: Well offshore in soft sediments, probably commensalic with echiurid worms like the Western Atlantic *P. subovata* (Conrad, 1845). Known depth range 45-240 m.

***Derivatio nominis***: As this is the first African record of another myid genus yet known only from the Western Atlantic, this is expressed in the name likewise.

**Remarks**: This is the second known species of this hitherto monotypic and little known genus. It differs from *P. subovata* (Conrad, 1845) from the North American east coast and the Gulf of Mexico (Delaware to Texas, for figures, see ABBOTT, 1974: 537) by its smaller size and the more elongate shape. In the examined specimens and in contrast to the American species, the pallial line is not broken up except just under the adductor scars. From all other Myidae, *Paramya* is distinguished by its equal resilifers in symmetric position.

Family CORBULIDAE

Genus *Corbula* Bruguière, 1797

Subgenus *Caryocorbula* Gardner, 1926

## *Corbula (Caryocorbula) virginiae* nom. nov. (Figs. 131-132)

*Corbula striata* E.A. Smith, 1871, *Proc. Malac. Soc. London*: 728 (*non* Lamarck, 1801).

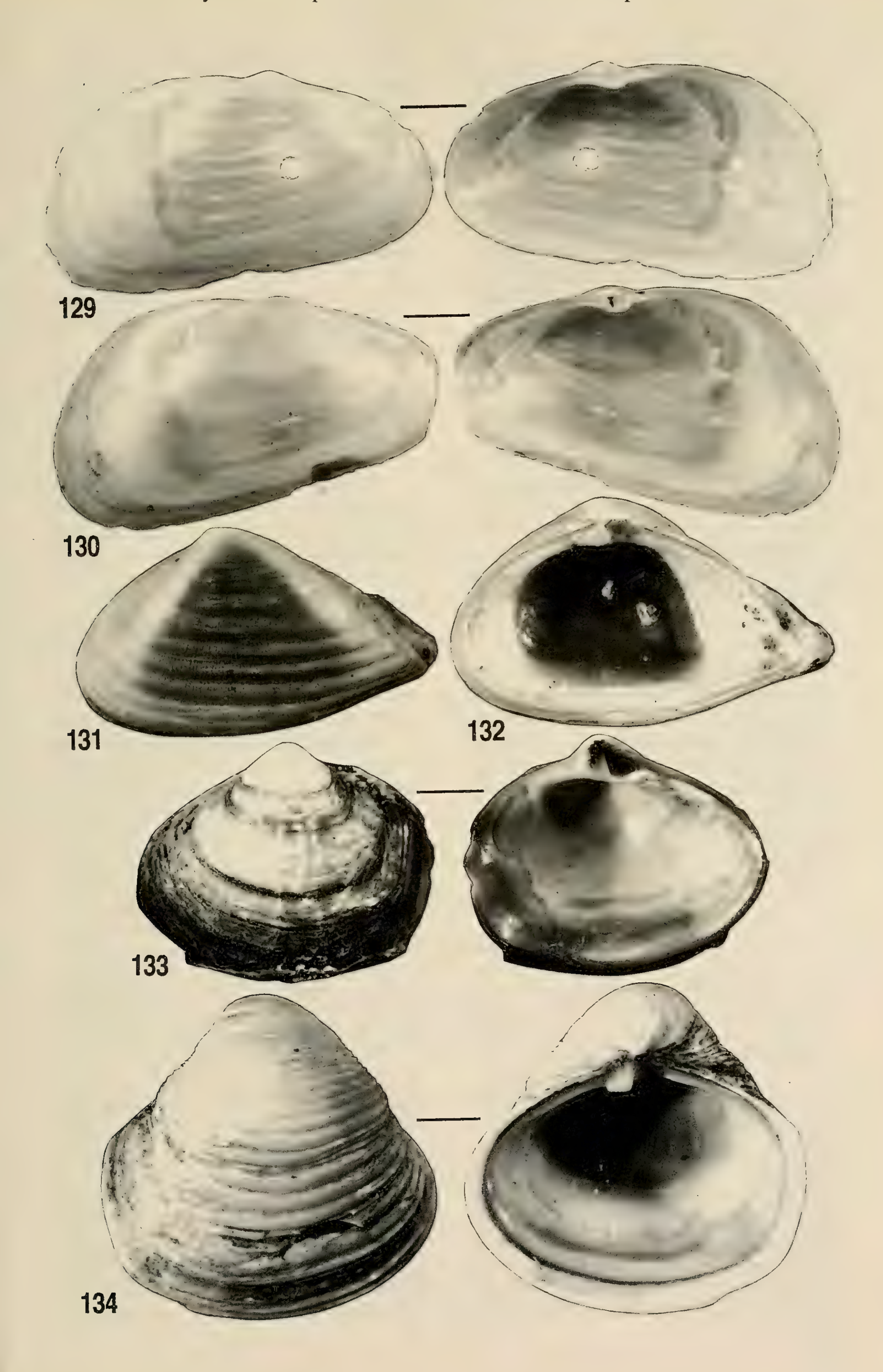
**Type material**: Figured syntype and one other syntype of *C. striata* in BMNH (1871.1.24.28, 1-2), Wydah, Dahomey (now: Bénin), *leg.* Capt. Knocker; possible syntype, 1 sh., BMNH 1871.1.24.14, same locality.
**Type locality**: Ouidah (Wydah), Bénin.

**Description**: Shell small, 4-6 mm long, slightly variable in shape, oblong, rather thick (juveniles thin), inflated to very inflated, with rounded anterior margin, tapering posterior part and slightly rounded-truncated, oblique posterior margin. Postero-ventral corner rather sharp, in fully-grown specimens posterior end with an irregular posterior rostration. Right valve larger and a bit more inflated than left valve and slightly overlapping it. Beaks in front of the vertical midline.

Surface of both valves with rather few broad, shallow concentric waves, becoming denser and more irregular near the ventral margin, rather ill-defined on the umbonal half. Sculpture on the posterior area less marked. There are also extremely fine radial threads which persist only on rather fresh specimens and which are visible under a lens

(Right page) Figures 129-130. *Paramya africana* n. sp., 129: holotype, 6.1 mm, Kayar, Senegal, right valve; 130: paratype SMF, 6.1 mm, mouth of Congo, 5° 41.9' S, 11° 42.6' E. Figures 131-132. *Corbula (Caricorbula) virginiae* n. nov., figured syntype of *Corbula striata* E.A. Smith, BMNH 1871.1.24.28, 1-2, 6.1 mm, 131: exterior of left valve; 132: interior of right valve. Figures 133-134. *Corbula (Varicorbula) granum* n. sp., holotype, 7.1 mm, 133: left valve; 134: right valve.

*(Página derecha) Figuras 129-130.* Paramya africana *spec. nov., 129: holotipo, 6,1 mm, Kayar, Senegal, valva derecha; 130: paratipo SMF, 6,1 mm, mouth de la Congo, 5° 41,9' S, 11° 42,6' E. Figuras 131-132.* Corbula (Caricorbula) virginiae *n. nov., sintipo de* Corbula striata *E.A. Smith, BMNH 1871.1.24.28, 1-2, 6,1 mm, 131: exterior de la valva izquierda; 132: interior de la valva derecha. Figuras 133-134.* Corbula (Varicorbula) granum *spec. nov., holotipo, 7,1 mm, 133: valva izquierda; 134: valva derecha.*


129
130
131
132
133
134

(x 5-10) only. Posterior angle rounded. Periostracum thin, light brownish, generally persistent only on the immediate marginal area.

Exterior white to pinkish or light brownish, reddish with paler irregular spots and zones or with a triangular dark pinkish field in the middle part of the valve below the beaks, vanishing near the ventral margin. Interior white, light brownish or pink.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 6.1 x 3.7 | figured syntype of *C. striata* |
| 5.2 x 3.2 x 2.8 | syntype |
| 5.1 x 3.3 x 3.0 | possible syntype |

**Distribution**: Guinea-Bissau to Bahia de Corisco, N-Gabon.

**Material examined**: The type material. Guinea-Bissau: W Rio Cacheu, 12° 05.5′ N, 16° 50.5′ W, 11 m, 1 spm., 2 v., 23. IV. 1988; SW Iles Tristão, 10° 41′ N, 15° 44.5′ W, 25 m, 2 sm., 1 sh., 1 v., 6. X. 1988, both dredged R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, both MNHN. Guinea: Conakry, "Sables de Conakry" (no precision), 2 v.; near Roume, I. de Los, 10-20 m, 1 v., Mission Gruvel, 20. XII. 1909; Roume, I. de Los, 1.5-2 m, 1 sh., 1 v.; Banc Crawford, I. de Los, 2-3 m, 5 spm., 7 v., both *leg*. von Cosel, 29. V. 1988; Guinean shelf, 21 lots, mostly sh and v. from the SEDIGUI cruises, between 9° 03′ N and 9° 12.3′ N, 13° 22.4′ W, and 13° 56′ W, between 4 to 33 m, all taken by bottom grab, R/V "André Nizery", *leg*. von Cosel, V. 1988 [material from northern part of SEDIGUI not yet examined], all MNHN; Bénin: Off Cotonou, 20-25 m, 10 v., Mission Gruvel, 1909-10, MNHN. Gabon: Ile Conga, Baia de Corisco (no precision), 2 v., ex colln. IFAN, 17. VI. 1955, MNHN.

**Biotope**: In fine and mixed sand, often with shell debris, from 2 to about 30 m.

***Derivatio nominis***: The name gives tribut to Virginie Heros, MNHN, in recognition of the many hours she has spent sorting incoming material, among it also many lots from West Africa.

**Remarks**: This little known *Corbula* was first recognized by E. A. SMITH (1871) but as his name is preoccupied, a replacement name had to be given. The species is restricted to the tropical zone proper; the lack of any records from Côte d'Ivoire (and Ghana) might indicate a possible distribution gap in the zone of intermittent upwelling in the Gulf of Guinea.

## Subgenus *Varicorbula* Grant and Gale, 1931

### ***Corbula (Varicorbula) granum*** n. sp. (Figs. 133-135)

**Type material**: Holotype MNHN, off Gorée, Dakar region, Senegal, 132 m, a complete spm., dredged R/V "Gérard Tréca", *leg*. Marche-Marched, 5. VII. 1955. Paratypes: same locality, 5 spm. MNHN, 1 sm. ZMC, 1 spm. SMF, 1 spm. IRSNB, 1 spm. Natal Museum.
**Type locality**: Gorée, Dakar, Senegal.

**Description**: Shell small, variable in shape, high-trigonal, rather thick and solid, very inflated, with rounded anterior and posterior margins. Right valve larger and much more inflated as left valve and considerably overlapping it. Beaks about at the vertical midline, occasionally slightly in front of or behind it.

Surface of the right valve with numerous, close-set, low, concentric ridges. Left valve with growth lines only and only few very faint radial lines. Posterior angle rounded and ill-defined. Periostracum pale yellowish brown to dark brown, on the right valve thin and mostly eroded, on the left valve thicker, somewhat wrinkly and persistent.

Hinge in the right valve with a strong anterior cardinal and a deeply sunken resilifer posterior to it; left valve

with a small cardinal and a rather broad, projecting chondrophore anterior to it. Pallial line may be interrupted in its ventral part, pallial sinus only marked as an indentation of the posterior pallial line.

Exterior whitish, cream, light yellowish to light brown, occasionally with a few lighter, irregular rays. Interior whitish, often tinged with light brown, pinkish or light purple.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 7.1 x 7.0 | ht |
| 6.2 x 6.0 | S. Gorée |
| 6.0 x 5.6 x 4.2 | pt Natal Museum |
| 5.8 x 6.1 | N' Diago sta. 287 |
| 5.8 x 5.9 | pt MNHN |
| 5.5 x 5.7 x 3.9 | pt IRSNB |
| 5.4 x 5.4 x 4.0 | pt SMF |
| 5.1 x 5.2 | Calypso sta. 29 |
| 5.1 x 5.1 x 3.7 | pt ZMC |
| 5.0 x 5.1 | pt MNHN |

**Distribution**: Mauritania (Cap Blanc) to southern Angola (Moçämedes); São Tomé.

**Material examined**: The type material. Mauritania: off Mhairett, 19° 06′ N, 16° 37′ W, 64 m, 1 sh., 1 v.; off Tiouilît, 18° 54′ N, 16° 38′ W, 92 m, 2 v.; off Lemsid, 18° 42′ N, 16° 28′ W, 70 m, 1 v.; 18° 36′ N, 16° 31′ W, 96 m, 1 v.; 18° 30′ N, 16° 27′ W, 69 m, 1 sh.; off Nouakchott, 18° 12′ N, 16° 23′ W, 70 m, 2 v.; off Tiguent, 17° 17′ N, 16° 28′ W, 95 m, several juv. sh. and v., all dredged R/V "N' Diago", *leg.* Richer de Forges, 1981; off Tiguent, 17° 17′ N, 16° 25′ W, 88 m, 5 v., dredged R/V "Meteor", Subtropex '82, sta. 60, 77, *leg.* Richer de Forges, 13. II. 1982, all MNHN. Senegal: off St. Louis, 40 m, several spm., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* Pin, 1987; off Kayar, 110-120 m, 1 v., *leg.* Marche-Marchad, 6. IV. 1967; off Lompoul, 15° 32′ N, 16° 46′ W, 1 sh., 2 v., dredged R/V "Léon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, 1. II. 1957; N of Cap Vert Peninsula, 14° 51′ N, 17° 30′ W, 165-180 m, 1 sh., 5 v., 18. II. 1958; Baie de Gorée, 80-250 m, 7 v., 20. II. 1956; 170-200 m, 3 v., 24. I. 1954; off Gorée (180° ), 82 m, 2 v., 25. III. 1954; S of Gorée, 32-34 m, several sh. and v., 13. XI. 1953; 38-42 m, 1 v., 27. X. 1953; 65 m, numerous sh. and v.; 95-98 m, 4 v.; 110-112 m, several spm. and v., all 18. II. 1954; off Gorée, 50 m, 2 spm.; 132 m, 7 v., both 5. VII. 1955; 112-145 m, 2 v.; 170 m, 1 sh., 12 v.; Dakar region (no precision), 129-150 m, 6 v., 24. I. 1958; SW Popenguine, 14° 27′ N, 17° 33′ W, 170-200 m, 2 spm., 1 sh., 24. I. 1958; SW M' Bour, 78 m, 3 v., all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad; Casamance, off Presqu' ïle aux Oiseaux, 12° 46.9′ N, 17° 29.9′ W, 45 m, 1 spm., 6 v., dredged R/V "Louis Sauger", *leg.* von Cosel, 24. I. 1988, all MNHN. Guinea: (no precision), 250-300 m, in holothurian stomach, 2 v., *leg.* Delais, III. 1953, MNHN. Liberia: off Cestos, 5° 21.5′ N, 9° 54.5′ W, 73-80 m, 1 v.; W of Sesters, 4° 34.5′ N, 8° 31′ W, 64 m, 1 v., both dredged R/V "Calypso", *leg.* Marche-Marchad, 20. V. 1956, both MNHN. Côte d'Ivoire: SW of Tabou, 4° 16.5′ N, 7° 30′ W, 40 m, 1 juv.v.; off Béréby, 4° 27.5′ N, 7° 09′ W, 50 m, 2 v.; SE of Addah, 5° 06′ N, 4° 38.5′ W, 50 m, 6 v.; Assinie, 5° 01.5′ N, 3° 23.5′ W, 70 m, 1 v., all dredged R/V "La Rafale", Guinean Trawling Survey, *leg.* Cherbonnier, 22. III. - 8. IV. 1964; Abidjan region (no precision), 3 v., *leg.* Marche-Marchad, all MNHN. Ghana: off Sekondi, 4° 36.5′ N, 1° 31′ W, 50 m, 1 spm., 2 v., dredged R/V "Calypso", Gulf of Guinea cruise 1956, *leg.* Marche-Marchad, 24. V. 1956, MNHN. Bénin: Ouidah, 6° 10′ N, 2° 05′ E, 200 m, 1 v., dredged R/V "Léon Coursin", *leg.* Marche-Marchad, MNHN. Equatorial Guinea: 1° 40′ N, 9° 25′ E, 150 m, 1 v., box corer, 1987, MNHN. Gabon: off Setté Cama, 2° 34.1′ S, 9° 00′ E, 120 m, 2 v., *leg.* Chevalier, 1980-89, MNHN. Angola: off Ambrizete, Zaïre province, 6° 57′ S, 12° 23′ E, 45 m, 6 v.; Ilha de Luanda, Luanda province, 40-60 m, 1 v.; 75-80 m, numerous v.; 90 m, several sh. and v.; 120 m, numerous v.; Baia de Corimba, Luanda province, 10-20 m, 1 juv. sh., 1 juv. v.; off Mussulo (Macoco), Luanda province, 50-70 m, several spm., sh. and v.; 90-100 m, numerous sh. and v.; Praia Amelia, Moçâmedes province, 40-60 m, 9 v., all *leg.* Gofas, 1982-86, all MNHN. São Tomé, 0° 25.6′ N, 6° 40.2′ E, 50 m, 1 spm., dredged R/V "Calypso", *leg.* Marche-Marchad, 21. VI. 1956, MNHN.

**Biotope**: In fine and muddy sand, well offshore, mostly between 60 and 250 m, occasionally shallower, from 10 m downwards.

***Derivatio nominis***: *"granum"* (lat.)= grain. The name reminds the shape and the small size of the species.

**Remarks**: This new species is very close to *Corbula (V.) gibba* Olivi *"forma curta* Locard, 1886" from the Mediterranean; however, *C. granum* is smaller, still higher and more sculptured. The normal form of *C. gibba* is larger, less tumid and much more oblong. The fact that *C. granum* occurs together with *C. gibba* without intergrades on the Mauritanian coast prooves that both are separate species. The Caribbean *C. (V.) operculata* Philippi, 1848 is close and has a similar sculpture, but the shell is less high and the beaks are more curved forward.

The available records of *C. granum* show a distribution pattern, in which the parts of the West African coast with entirely tropical conditions throughout the year seem to be in part excluded; this might indicate that *C. granum* prefers at least during a short period of the year some influence of upwelling.

## Family SPHENIOPSIDAE

### Genus *Spheniopsis* Sandberger, 1861

### ***Spheniopsis senegalensis*** n. sp. (Figs. 136-137; 185-186)

**Type material**: Holotype MNHN, off Cap Vert Peninsula, 170-200 m, a fresh empty sh., dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, 10. I. 1956. paratypes, same locality: 1 sh., 3 v., MNHN; 2 v. SMF, 2 v. IRSNB.
**Type locality**: Dakar, Cap Vert Peninsula, Senegal.

**Description**: Shell very small, 2.0-3.4 mm long, slightly variable in outline, oval-triangular, not very much inflated, almost equivalve, right valve only slightly overlapping the left valve along the postero-dorsal margin. Anterior margin well rounded, posterior part tapering with rostrum marked by a weak postero-ventral sinuosity in the otherwise evenly convex ventral margin. Rostrum with truncated posterior margin, very compressed and almost not gaping. Beaks just in front of the vertical midline.

Surface with very faint and rather narrow concentric waves on the anterior part which become obsolete towards posterior; posterior half smooth. There are also more irregular growth lines all over the valve. Weak keel on the posterior angle running from the beaks to the postero-ventral corner; another weak ridge running directly parallel to the postero-dorsal margin to the postero-dorsal corner, delimiting a long and very narrow escutcheon. Lunule smooth and not well separated. Protoconch comparatively small, smooth and well separated from the teleoconch, giving the beaks a pointed aspect. Periostracum very thin and colourless.

Resilifer minute, situated under the beaks and directed posteriorly, no nymph for an external ligament. Hinge line in the right valve with a very small anterior cardinal and a narrow but strong posterior tooth (more a lateral than a cardinal) in form of a long laminar ridge parallel to the postero-dorsal margin; no hinge teeth in the left valve. Pallial sinus short, broad and rounded.

Valves entirely white, somewhat translucent.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 2.9 x 1.8 | ht |
| 2.8 x 1.8 | pt MNHN |
| 2.8 x 1.8 | pt SMF |
| 2.6 x 1.7 | pt IRSNB |
| 2.6 x 1.65 | pt MNHN |
| 2.5 x 1.6 | paratye SMF |
| 2.4 x 1.6 | pt IRSNB |

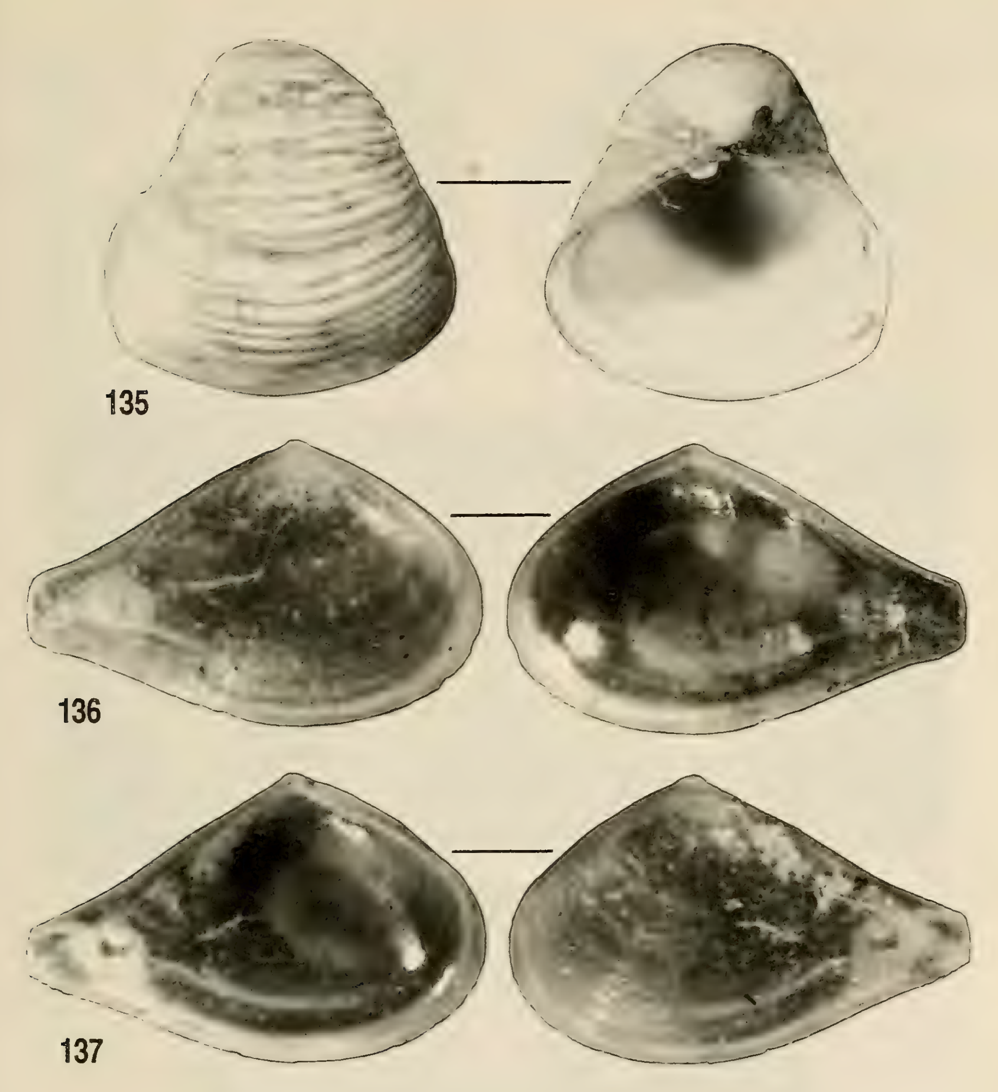


Figure 135. *Corbula (Varicorbula) granum* n. sp., length 6.0 mm, height 6.2 mm, S of Gorée, 110-112 m, right valve. Figures 136-137. *Spheniopsis senegalensis* n. sp., holotype, 2.9 mm, 136: right valve; 137: left valve.
*Figura 135.* Corbula (Varicorbula) granum *spec. nov., longitud 6,0 mm, altura 6,2 mm, S de Gorée, 110-112 m, valva derecha. Figuras 136-137.* Spheniopsis senegalensis *spec. nov., holotipo, 2,9 mm, 136: valva derecha; 137: valva izquierda.*

**Distribution**: Known from Senegal (Dakar region) only.

**Material examined**: The type material. Senegal: Dakar region, 14° 51.5′ N, 17° 30′ W, 180-165 m, 1 v., 18. II. 1958; Baie de Gorée, 170-200 m, 1 v., 24. I. 1954; 80-250 m, 3 v., 20. II. 1956; S of Gorée, 110-112 m, 9 v., 18. II. 1954; SW of Gorée, 150-250 m, 1 sh., 6 v., 10. I. 1956; 230° of Cap Manuel, 120-215 m, in stomach of holothurian, 13 v.; Dakar region (no precision), 150-200 m, 4 v., all dredged R/V "Gérard Tréca", *leg.* Marche-Marchad, all MNHN.

**Biotope**: Apparently in fine muddy sand or mud, from 150 to 250 m.

*Derivatio nominis*: The species is named after the Senegal Republic, to which it is endemic.

**Remarks**: The few known living species of the family Spheniopsidae (with the genera *Spheniopsis* and *Grippina* Dall, 1912) were described or cited from America (Californian and Panamic faunal provinces as well as the US East Coast) and New Zealand (COAN, 1990), fossil records in America exist from the Lower Miocene of the Chipola River, Florida (DALL, 1903; COAN, 1990) and the Lower Oligocene Vicksburg Group, Mississippi (DOCKERY, 1982). In Europe, fossil Spheniopsidae are recorded from the limit between Middle and Upper Eocene (Wemmel Sands, Belgium, GLIBERT, 1936), the lower Oligocene (northern Germany, KOENEN, 1894), the Middle Oligocene (Mainz Basin, Germany, NEUFFER, 1973) and the Upper Oligocene (Northern half of Germany (North Sea Basin), JANSSEN, 1979). *S. senegalensis* is now the first record of a Recent species in the eastern Atlantic.

*S. senegalensis* is characterized by its narrow hinge line, the very small anterior cardinal and the rather long and narrow posterior tooth in the right valve, as well as the almost smooth surface.

The hinge dentition of *S. senegalensis* is best to be compared with that of the European Tertiary species *S. daimeriesi* E. Vincent, 1923, as figured by GLIBERT (1936), *S. scalaris* (Braun, 1851) (see COAN, 1990, fig. 1) and *S. curvata* Koenen, 1894, which have also a comparatively small anterior cardinal and a rather narrow, more or less prolongated posterior tooth parallel to the postero-dorsal margin. In contrast to *S. senegalensis*, these three species have strong, rounded, concentric ribs, widely spaced in *S. daimeriesi* and *S. scalaris*, similar but more numerous in *S. curvata*.

The anterior cardinal in the American *Spheniopsis* is generally stronger and the posterior tooth thicker and shorter, also the shells are thicker and more solid. Most close to *S. senegalensis* looks *S. americana* Dall, 1903 from the Chipola Formation, which has a rather faint concentric sculpture, however, in this species, apart from the different hinge teeth, the two posterior keels are missing, the posterior end is sharper, and the shell is higher.

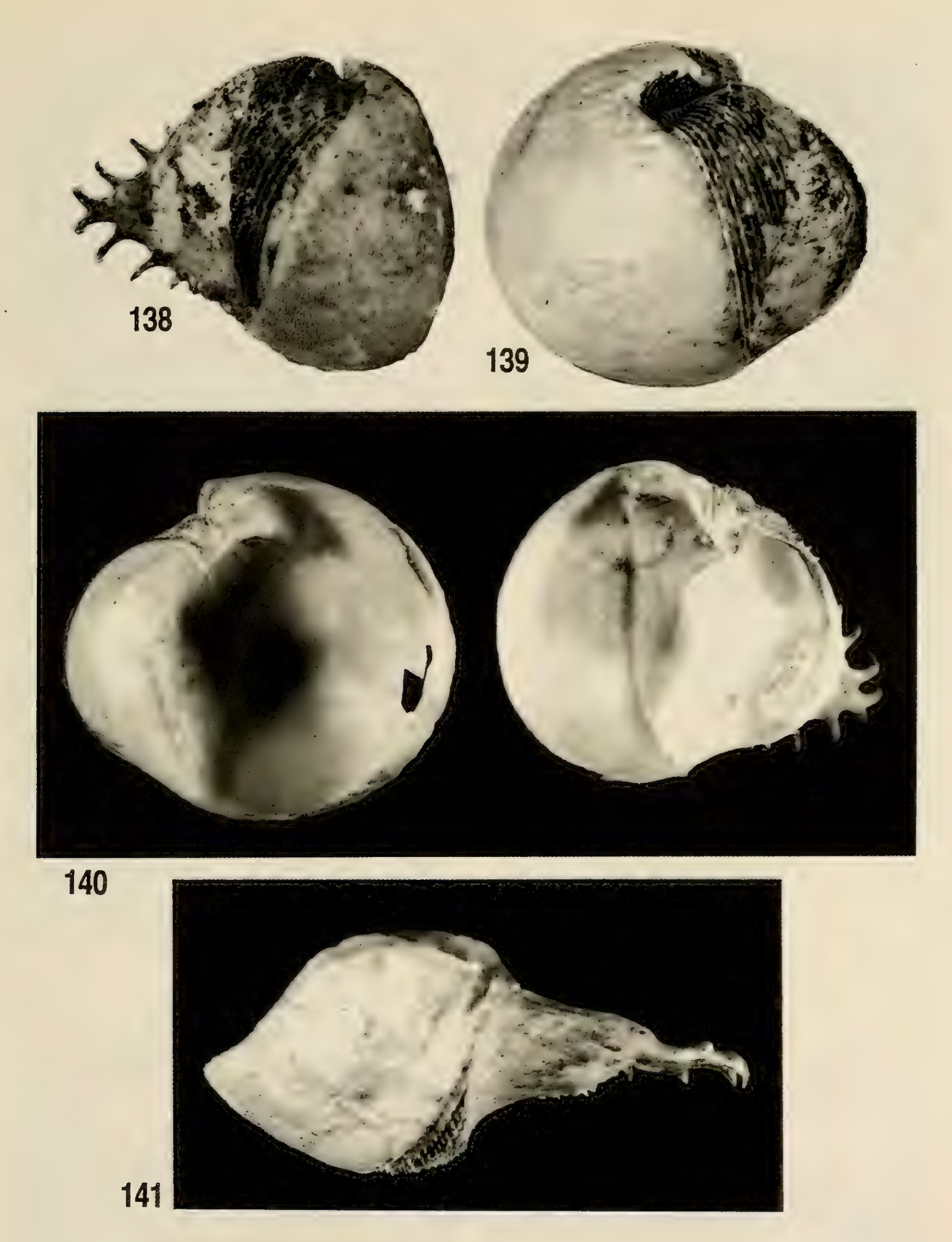
COAN (1990) found out that *Grippina californica* Dall, 1912 is incubating, he assumes that all Spheniopsidae are brooding, underlining that, like the Spheniopsidae, many brooding bivalve species are small (e.g. Condylocardiidae, Cyamiacea, certain Carditidae [see *Carditamera rolani*, this paper], etc.). Although no specimens with animal of *S. senegalensis* were available, the well separated protoconch supports me in assuming that this species makes no exception; a nonplanktotrophic development would also be one explanation of the restricted distribution of this uncommon deep-shelf species, limited to the Dakar region on the Senegalian coast.

## Family PHOLADIDAE
## Genus *Jouannetia* Desmoulins, 1828
## Subgenus *Pholadopsis* Conrad, 1849

### ***Jouannetia (Pholadopsis) uncinata*** n. sp. (Figs. 138-141)

**Type material**: Holotype MNHN, Abidjan region (no precision), Côte d'Ivoire, a complete shell, *leg.* Marche-Marchad. Paratypes: same locality, 2 sh. MNHN, 1 sh. ZMC, 1 sh. SMF, 1 sh. Natal Museum.
**Type locality**: Abidjan, Côte d'Ivoire.

**Description**: Shell 10-12 mm long (including callum and siphonoplax), globose, already in the juvenile stage slightly inequivalve, with the posterior part of the valves bent to the right. Juveniles anteriorly widely gaping, posteriorly closed; right valve of adults with very large, globular callum which co-



Figures 138-141. *Jouannetia uncinata* n. sp., 138: holotype, 8.0 mm (without siphonoplax), Abidjan region, exterior of right valve; 139: holotype, exterior of left valve; 140: holotype: interior of both valves; 141: paratype, 10.3 mm, ventral view of right valve.
*Figuras 138-141.* Jouannetia uncinata *spec. nov., 138: holotipo, 8,0 mm (without siphonoplax), región de Abidjan, exterior de la valva derecha; 139: holotipo, exterior de la valva izquierda; 140: holotipo: interior de ambas valvas; 141: paratipo, 10,3 mm, vista ventral de la valva derecha.*

vers about two thirds of the anterior gape and which is connected with the short and broad mesoplax. Left valve with much smaller callum which covers

only one third of the gape, ends considerably on the right to the closing plane of the valves and is only slightly or not overlapped by the callum of the left valve. Umbonal reflections rather high and free, dorsal part of the callum attached to them.

Surface with dense, concentric lamellae bearing short imbrications, on the anterior part arranged radially, partly on shallow ribs, on the posterior part sparse and arranged irregularly. Umbonal-ventral sulcus on the left valve marking the change of intensity and direction of the concentric lamellae, on the right valve just a rather indistinct line in a broad, deep and nearly smooth, radial depression. Left valve callum smooth, with faint dents, right valve callum with very fine wrinkles, visible under a lens (x 5-10) only. Siphonoplax rather narrow, somewhat triangular, with 6-9 long, claw-shaped spines, hooked to the right.

Exterior and interior cream to whitish.

**Measurements (without siphonoplax)**:

| | |
|---|---|
| 10.7 x 9.3 | pt MNHN |
| 10.3 x 8.5 | pt Natal Museum |
| 8.6 x 7.2 | pt MNHN |
| 8.0 x 7.1 | ht |
| 7.9 x 6.6 | pt ZMC |
| 7.2 x 6.5 | pt SMF |

**Distribution**: Known only from Côte d'Ivoire.

**Material examined**: The type material. Côte d'Ivoire: Abidjan region (no precision), 6 sh., partly broken, *leg*. Le Lœuff, 1965-72, MNHN.

**Biotope**: Not known, possibly boring in soft bottom and not in rock as the other species of the genus; offshore; very rare.

***Derivatio nominis***: *"uncinatus"* (lat.)= hooked; the name reminds the claw-like siphonoplax.

**Remarks**: This new species is well distinguished from all other *Jouannetia* by its peculiar claw-shaed siphonoplax; it has been taken only at two occasions from the continental shelf of Côte d'Ivoire, but the nearer circumstances are unknown.

Family THRACIIDAE

Genus *Thracia* Blainville, 1824

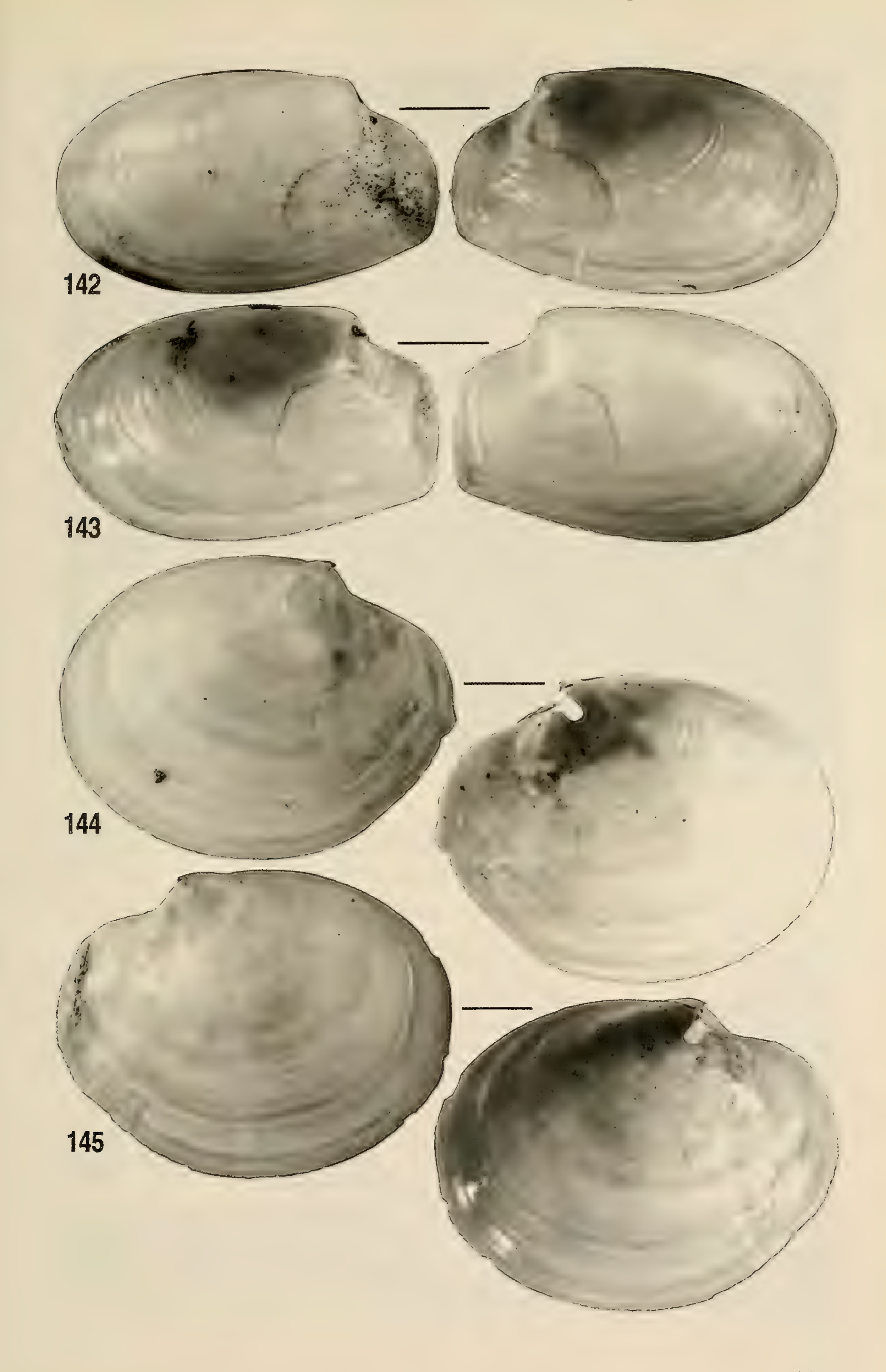
Subgenus *Odoncineta* O. G. Costa, 1829

## ***Thracia (Odoncineta) roumei*** n. sp. (Figs. 142-143)

**Type material**: Holotype MNHN, Roume, I. de Los, Guinea, N-side, 1.5-2 m, very fine muddy sand, a complete dried specimen, *leg*. von Cosel, 29. V. 1988.
**Type locality**: Roume, I. de Los, Guinea.

**Description**: Shell small, 6-12 mm long, somewhat variable in shape, elongate-oval, slightly inequivalve, very thin and extremely fragile, rather inflated, right valve slightly overlapping the left valve but of nearly equal convexity. Beaks well behind the vertical midline, at the beginning of the fourth fourth of the valve. Antero-dorsal margin gently convex, anterior margin well rounded,

(Right page) Figures 142-143. *Thracia roumei* n. sp., holotype, 10.0 mm, I. de Roume, Guinea, 142: left valve; 143: right valve. Figures 144-145. *Periploma camerunensis* n. sp., holotype, 19.2 mm, Cameroon, 3° 31' N, 9° 24.4' E, 30 m, 144: left valve; 145: right valve.
*(Página derecha) Figuras 142-143.* Thracia roumei *spec. nov., holotipo, 10,0 mm, I. de Roume, Guinea, 142: valva izquierda; 143: valva derecha. Figuras 144-145.* Periploma camerunensis *spec. nov., holotipo, 19,2 mm, Camerún, 3° 31' N, 9° 24,4' E, 30 m, 144: valva izquierda; 145: valva derecha.*


142
143
144
145

ventral margin in its anterior part well convex, towards posterior only slightly convex. Posterior margin vertically rounded-truncated, postero-dorsal margin short and nearly straight.

Surface with extremely fine granules, visible under a lens (x 30-50) only, irregular growth lines and faint irregular concentric waves. Posterior angle often sharp near the umbos, towards the margins becoming rounded and rather ill-defined. Periostracum thin, light yellowish brown, persistent mostly near the margins and on the posterior part.

Hinge line without teeth. Small external ligament and internal resilium in a small triangular chondrophore. Lithodesma well developed. Pallial sinus rather short, broad and about squarish.

Valves entirely white, with a slightly nacreous aspect.

**Measurements**:
10.0 x 5.8 ht

**Distribution**: Senegal (Saloum) southward to the Congo (Pointe-Noire).

**Material examined**: The type material. Senegal: Sine-Saloum region (no precision), mangroves, 2 juv. spm., partly broken, *leg*. Bouchet, 1973, MNHN. Sierra Leone: Banana Grounds, 10 m, 1 slightly broken spm, taken by bottom grab, R/V "Cape St. Mary", *leg*. Longhurst, XII. 1955, MNHN. Congo: Pointe-Noire, Plage ORSTOM, 4-6 m, fine muddy sand, 1 spm, *leg*. von Cosel, XII. 1985, MNHN.

**Biotope**: In fine muddy sand in calm bays, inlets and other sheltered areas, also near mangroves, in shallow water from 1 to about 10 m.

***Derivatio nominis***: The species is named after Roume Island, the type locality, which itself bears its name from Mr. Roume, a former Governor of French West Africa (Guinea) at colonial times. The species name in this form had been chosen to preserve a typical Dautzenberg name: DAUTZENBERG (1913) had given that name to a *Corbula*, but that is now a synonym.

**Remarks**: The new species is distinguished from the European *T. phaseolina* (Lamarck, 1818) by its smaller size and more fragile shell, the more oval shape and the more backward situated beaks.

## Family PERIPLOMATIDAE

### Genus *Periploma* Schumacher, 1817

### ***Periploma camerunensis*** n. sp. (Figs. 144-145)

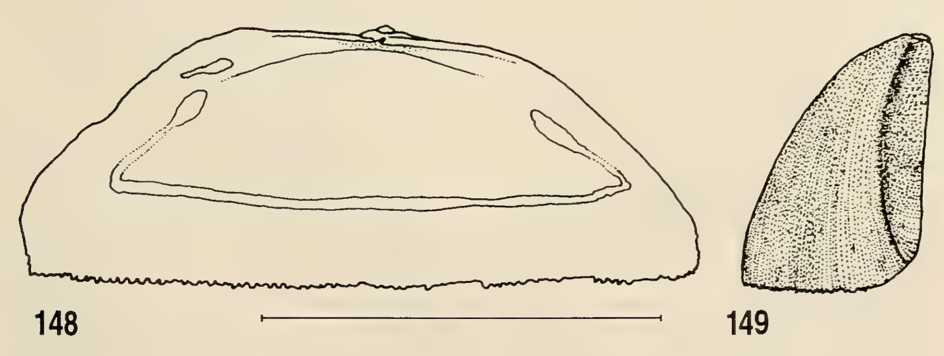
*Periploma discus* Stearns, 1890: - Nicklès, 1955: 225

**Type material**: Holotype MNHN, W of mouth of Sanaga river, Cameroon, 3° 31′ N, 9° 24.4′ E, 30 m, muddy sand, a complete sh., dredged R/V "André Nizery", *leg*. Monteillet, III. 1991. Paratypes: 3° 34.3′ N, 9° 22.3′ E, 29 m, 1 slightly damaged sh., dredged R/V "André Nizery", *leg*. Monteillet, III. 1991, MNHN; off Victoria/Limbe, 3° 58′ N, 9° 05′ E, 38 m, 1 v., trawled "Campo Star", *leg*. R. von Cosel, 22.-29. XI. 1985, MNHN.
**Type locality**: Sanaga river mouth, Cameroon.

**Description**: Shell 16-27 mm long, short-oval, very thin and fragile, rather compressed, with right valve slightly more inflated than left valve. Umbos well behind the vertical midline, with typical, transverse crack. Anterior margin well rounded, passing into the convex ventral margin. Posterior margin narrowly rounded.

Surface with irregular growth lines and growth waves and with extremely fine, irregular, dense striae which are not entirely parallel to the growth lines and which transform to somewhat coar-

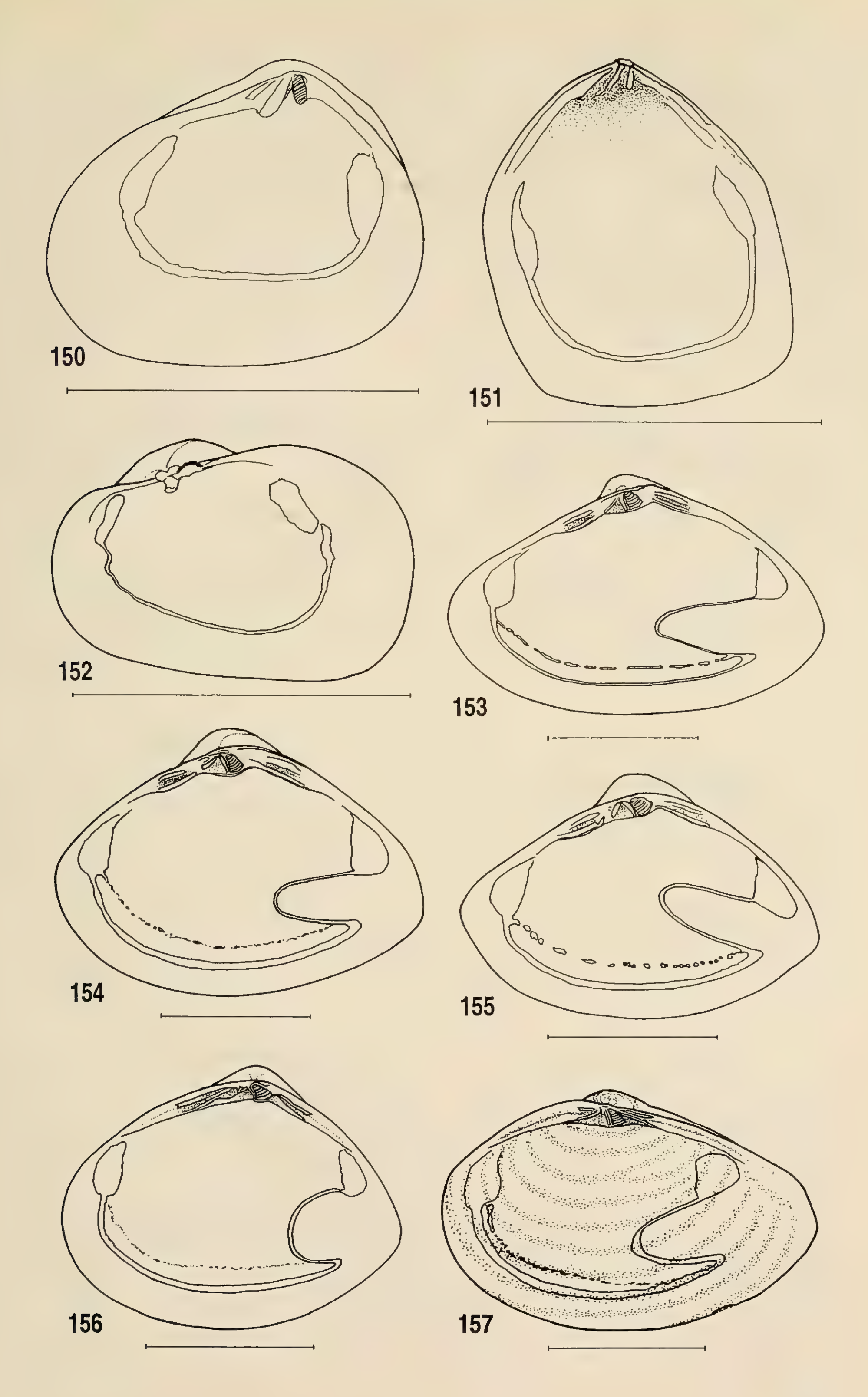
Figures 146-147. *Tellina (Moerella) oryza* n. sp., holotype, 4.2 mm, Grand Bassam, Côte d'Ivoire, 146: right valve; 147: left valve.
*Figuras 146-147.* Tellina (Moerella) oryza *spec. nov., holotipo, 4,2 mm, Grand Bassam, Costa de Marfil, 146: valva derecha; 147: valva izquierda.*

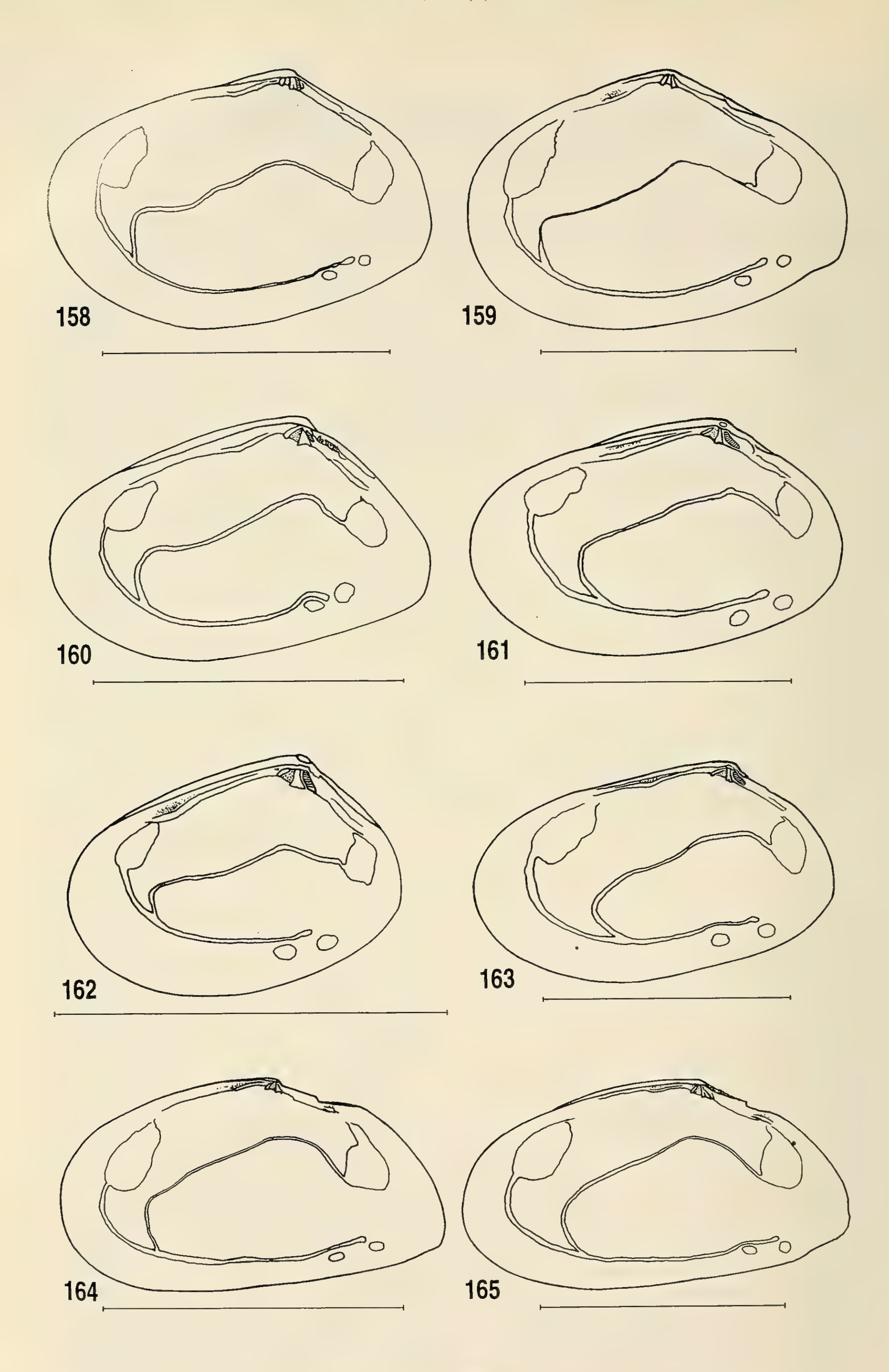


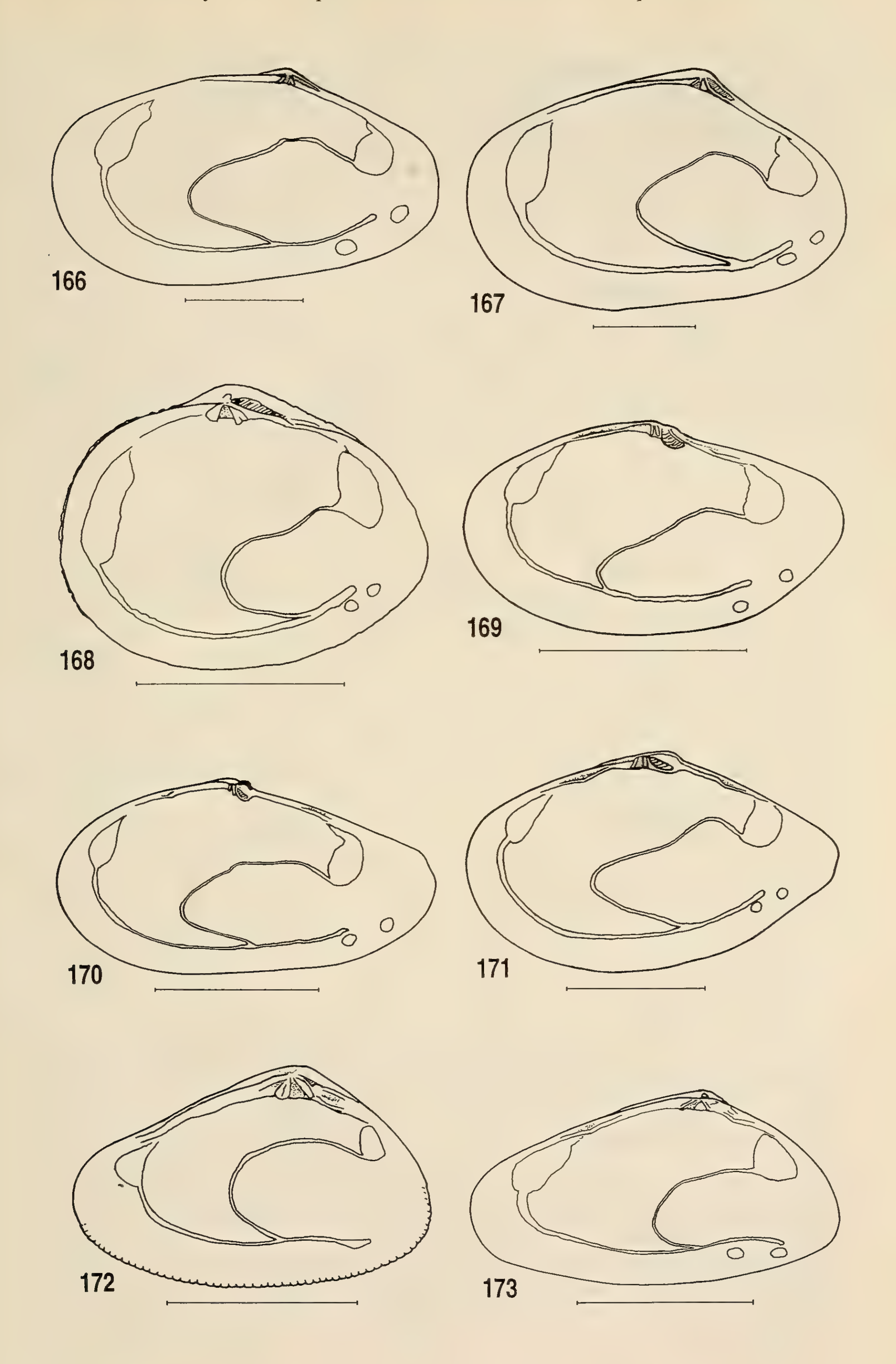

Figures 148-149: *Galeomma tripartita* n. sp., holotype, 148: internal features of left valve; 149: posterior view of left valve.
*Figuras 148-149:* Galeomma tripartita *spec. nov., holotipo, 148: internal features de la valva izquierda; 149: vista posterior de la valva izquierda.*

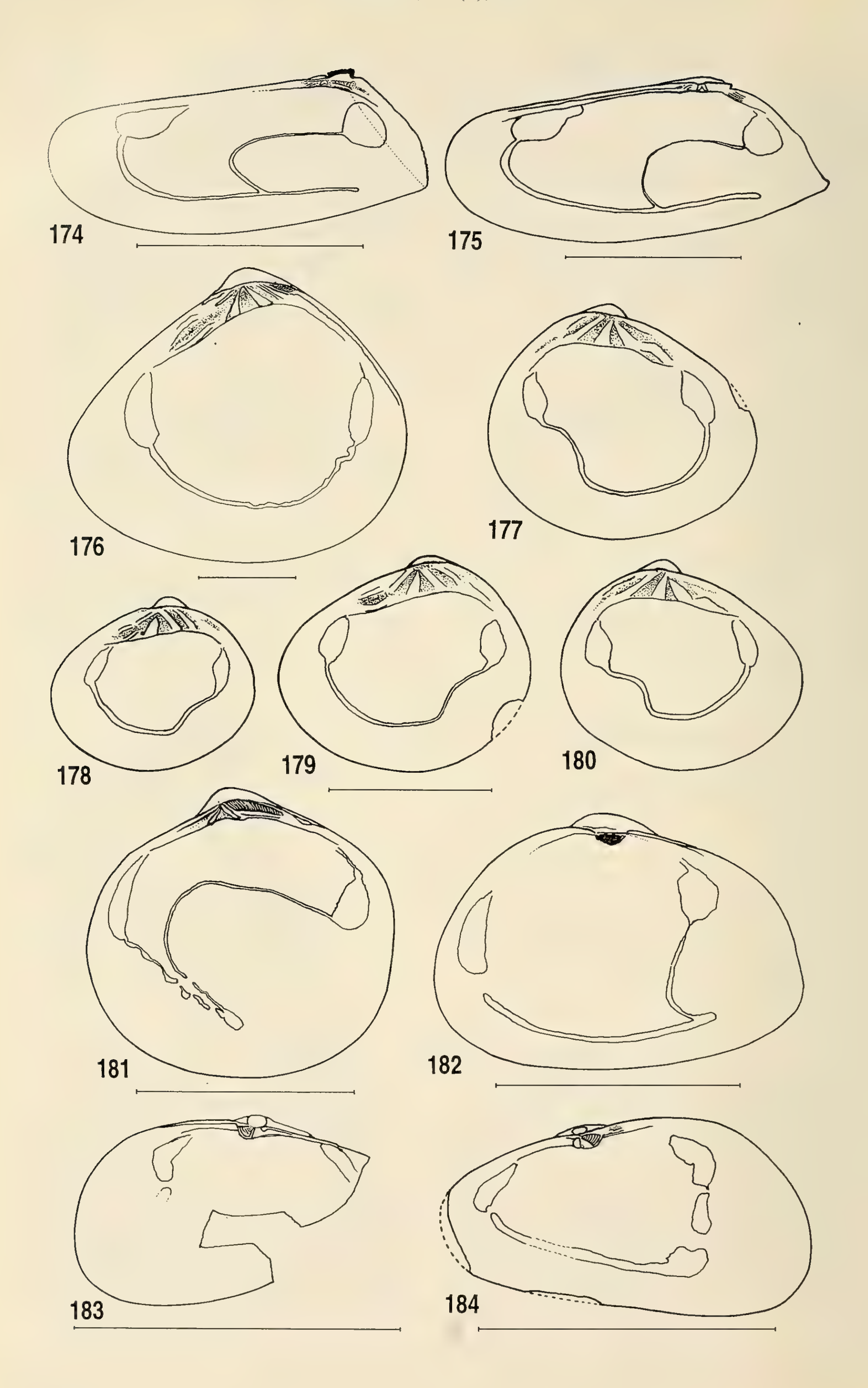
(Right page and next) Figures 150-184. Views of the insides in several species, mostly of right valves, to show internal features not or not well visible in the photos. Scales: 10 mm, unless stated otherwise. 150: *Orobitella solida* n. sp., Cacuaco, Angola, paratype MNHN; 151: *Lozouetia distorta* n. sp., paratype MNHN, Cameroon, 3° 27.4' N, 9° 22.6' E, 46 m (scale: 5 mm); 152: *Basterotia clancula* n. sp., Ponta do Mussulo, Angola; 153: *Mactra angolensis* n. sp. juv. Cacuaco, Angola; 154: *Mactra micronitida* n. sp., Cap Roxo, Casamance, 12° 20.7' N, 16° 53.1' W, 15 m; 155: *Mactra acutissima* n. sp., Pointe-Noire, Congo, off Plage ORSTOM, 3-4 m; 156: *Mactra inconstans* n. sp., Casamance, 12° 47.2' N, 17° 12.4' W, 24 m; 157: *Raeta senegalica* n. sp., paratype ANSP, Banana, Zaïre; 158: *Tellina (Moerella) boucheti* n. sp., SEDIGUI 494; 159: *Tellina (Moerella) bertrandi* n. sp., Pointe-Noire, Congo, off Plage ORSTOM, 5-7 m; 160: *Tellina (Moerella) modica* n. sp., paratype, SEDIGUI 45 (scale: 5 mm); 161: *Tellina (Moerella) pseudopusilla* n. sp., SEDIGUI 544 D (scale: 5 mm); 162: *Tellina (Moerella) oryza* n. sp., holotype (scale: 5 mm); 163: (for comparison) *Tellina (Moerella) pusilla* Philippi, 1836, Ile de Ré, Atlantic France, Locard colln., MNHN (scale: 5 mm); 164: *Tellina (Oudardia) crosnieri* n. sp., Abidjan, Côte d'Ivoire; 165: *Tellina (Oudardia) densestriata* n. sp., paratype ZMC, Casamnce, 12° 46.9' N, 17° 29.9' W, 45 m; 166: *Macoma (Psammocoma) inexpectata* n. sp., off Ponta das Lagostas, Luanda, Angola, 30-50 m; 167: *Macoma (Psammocoma) pseudofallax* n. sp., off St. Louis, Senegal, 580 m; 168: *Gastrana orstomi* n. sp., paratype IRSNB, Abidjan; 169: *Abra pini* n. sp., holotype, Longa, Senegal, 600 m; 170: *Abra intesi* n. sp., holotype, Abidjan, 100-250 m; 171: (for comparison) *Abra jarli* Nicklès, 1955, holotype ZMC, 2° 9' N, 9° 27' E, 260-650 m, "Atlantide" sta. 120, 1. III. 1946; 172: *Donax verdensis* n. sp., paratype MNHN, Santa Maria, Ilha do Sal; 173: *Donax (Capsella) domaini* n. sp., SEDIGUI 405; 174: *Donax (Machaerodonax) phariformis* n. sp., holotype ANSP, Banana, Zaïre; 175: (for comparison) *Donax (Machaerodonax) acutangulus* Reeve, 1854, figured syntype BMNH 1985034, Cuming colln. Mouth of the Gaboon; 176: *Parvicirce donacina* n. sp., holotype, Ponta do Mussulo, Angola; 177-180: (for comparison) *Parvicirce goodallioides* (Cossmann, 1886), Eocene of Paris Basin, Le Renard colln. (note the slightly variable pallial sinus) (both scale: 5 mm); 181: *Mysia marchali* n. sp., Guinea, 10° 01' N, 14° 36' W, 15 m; 182: *Cryptomya africana* n. sp., paratype MNHN, Grand Lahou, Côte d'Ivoire; 183: *Paramya africana* n. sp., fragment of left valve, off mouth of the Congo river, 5° 41.9' S, 11° 42.6' E, 106 m, R/V "Meteor", M 6-6 sta. 100-1B, Paleo. Inst Würzburg Univ.; 184: *Paramya africana* n. sp., paratype SMF, 5° 41.9' S, 11° 42.6' E, 105 m (both scale: 5 mm).

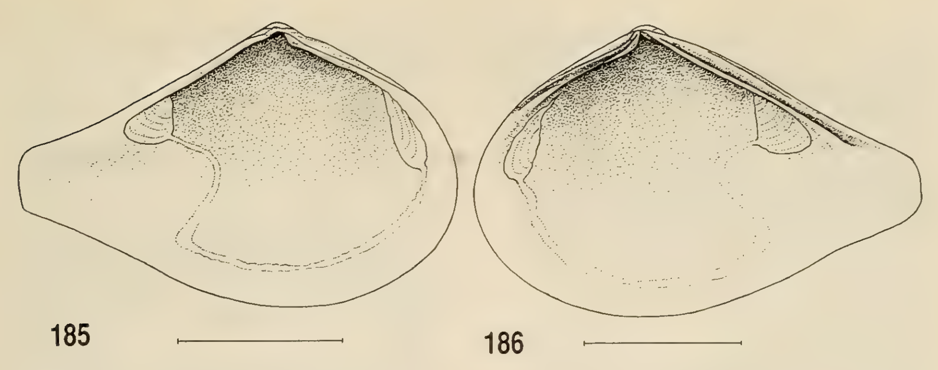
*(Página derecha y siguientes) Figuras 150-184. Vista del interior de varias especies, la mayoría de la valva derecha, para mostrar las características internas que no se perciben, o no se aprecian bien en las fotos. Escalas: 10 mm, a menos que se indique lo contrario. 150:* Orobitella solida *spec. nov., Cacuaco, Angola, paratipo MNHN; 151:* Lozouetia distorta *spec. nov., paratipo MNHN, Cameroon, 3° 27,4' N, 9° 22,6' E, 46 m (escala: 5 mm); 152:* Basterotia clancula *spec. nov., Ponta do Mussulo, Angola; 153:* Mactra angolensis *spec. nov. juv. Cacuaco, Angola; 154:* Mactra micronitida *spec. nov., Cap Roxo, Casamance, 12° 20,7' N, 16° 53,1' W, 15 m; 155:* Mactra acutissima *spec. nov., Pointe-Noire, Congo, frente a Plage ORSTOM, 3-4 m; 156:* Mactra inconstans *spec. nov., Casamance, 12° 47,2' N, 17° 12,4' W, 24 m; 157:* Raeta senegalica *spec. nov., paratipo ANSP, Banana, Zaire; 158:* Tellina (Moerella) boucheti *spec. nov., SEDIGUI 494; 159:* Tellina (Moerella) bertrandi *spec. nov., Pointe-Noire, Congo, frente a Plage ORSTOM, 5-7 m; 160:* Tellina (Moerella) modica *spec. nov., paratipo, SEDIGUI 45 (escala: 5 mm); 161:* Tellina (Moerella) pseudopusilla *spec. nov., SEDIGUI 544 D (escala: 5 mm); 162:* Tellina (Moerella) oryza *spec. nov., holotipo (escala: 5 mm); 163: (para comparación)* Tellina (Moerella) pusilla *Philippi, 1836, Ile de Ré, Atlantic France, Locard colln., MNHN (escala: 5 mm); 164:* Tellina (Oudardia) crosnieri *spec. nov., Abidjan, Costa de Marfil; 165:* Tellina (Oudardia) densestriata *spec. nov., paratipo ZMC, Casamnce, 12° 46,9' N, 17° 29,9' W, 45 m; 166:* Macoma (Psammocoma) inexpectata *spec. nov., frente a Ponta das Lagostas, Luanda, Angola, 30-50 m; 167:* Macoma (Psammocoma) pseudofallax *spec. nov., frente a St. Louis, Senegal, 580 m; 168:* Gastrana orstomi *spec. nov., paratipo IRSNB, Abidjan; 169:* Abra pini *spec. nov., holotipo, Longa, Senegal, 600 m; 170:* Abra intesi *spec. nov., holotipo, Abidjan, 100-250 m; 171: (para comparación)* Abra jarli *Nicklès, 1955, holotipo ZMC, 2° 9' N, 9° 27' E, 260-650 m, "Atlantide" sta. 120, 1. III. 1946; 172:* Donax verdensis *spec. nov., paratipo MNHN, Santa Maria, Ilha do Sal; 173:* Donax (Capsella) domaini *spec. nov., SEDIGUI 405; 174:* Donax (Machaerodonax) phariformis *spec. nov., holotipo ANSP, Banana, Zaire; 175: (para comparación)* Donax (Machaerodonax) acutangulus *Reeve, 1854, sintipo BMNH 1985034, Cuming colln. Boca del Gabón; 176:* Parvicirce donacina *spec. nov., holotipo, Ponta do Mussulo, Angola; 177-180: (para comparación)* Parvicirce goodallioides *(Cossmann, 1886), Eoceno de la llanura de París, Le Renard colln. (nótese el seno paleal ligeramente variable) (ambas escalas: 5 mm); 181:* Mysia marchali *spec. nov., Guinea, 10° 01' N, 14° 36' W, 15 m; 182:* Cryptomya africana *spec. nov., paratipo MNHN, Grand Lahou, Costa de Marfil; 183:* Paramya africana *spec. nov., fragmento de la valva izquierda, de la boca del río Congo, 5° 41,9' S, 11° 42,6' E, 106 m, R/V "Meteor", M 6-6 sta. 100-1B, Paleo. Inst Würzburg Univ.; 184:* Paramya africana *spec. nov., paratipo SMF, 5° 41,9' S, 11° 42,6' E, 105 m (ambas escalas: 5 mm).*


150
151
152
153
154
155
156
157


158
159
160
161
162
163
164
165


166
167
168
169
170
171
172
173


174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184




Figures 185-186. *Spheniopsis senegalensis* n. sp., off Cap Vert Peninsula, 200-170 m, 185: left valve; 186: right valve (scale: 1 mm).
*Figuras 185-186.* Spheniopsis senegalensis *spec. nov., frente a la Península de Cabo Verde, 200-170 m, 185: valva izquierda; 186: valva derecha (escala: 1 mm).*

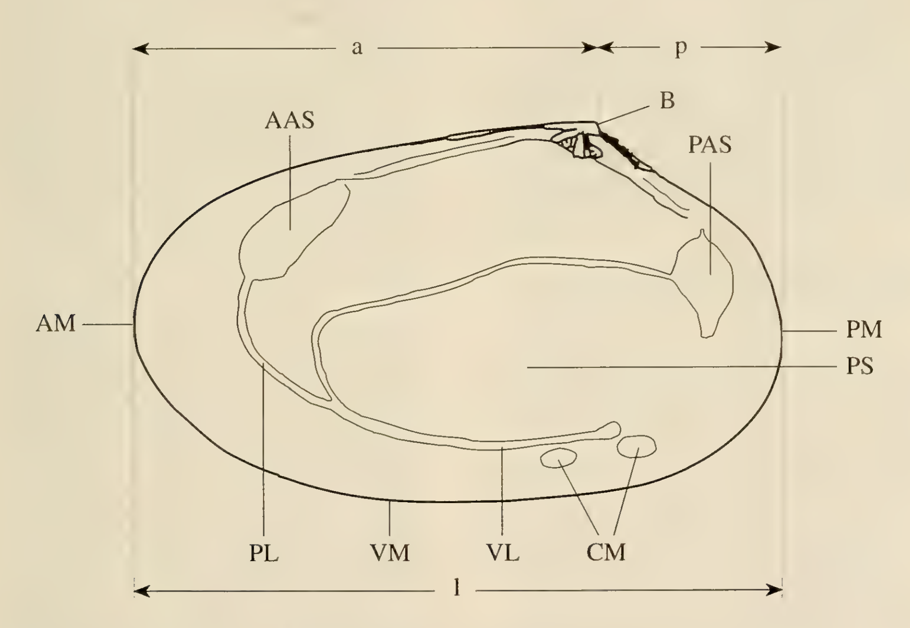



Figure 187. Diagram of a shell inside (right valve of *Tellina (Moerella) pseudopusilla* n. sp., Ambrizete, Angola, 7° 07' S, 12° 21' E, 80 m) with explanations of shell characters and parameters used in the descriptions. B: beaks; AM: anterior margin; PM: posterior margin; VM: ventral margin; AAS: anterior adductor scar; PAS: posterior adductor scar; PS: pallial sinus; VL: ventral limb of pallial sinus; PL: pallial line; CM: scars of cruciform muscle (in Tellinacea); a: anterior part; p: posterior part; l: shell length.
*Figura 187. Diagrama del interior de la concha (valva derecha de* Tellina (Moerella) pseudopusilla *spec. nov., Ambrizete, Angola, 7° 07' S, 12° 21' E, 80 m) con explicaciones de los caracteres y parámetros utilizados en las descripciones. B: umbos; AM: margen anterior; PM: margen posterior; VM: margen ventral; AAS: impresión del músculo aductor anterior; PAS: impresión del músculo aductor posterior; PS: seno paleal; VL: limbo ventral del seno paleal; PL: línea paleal; CM: impresiones del músculo cruciforme (en Tellinacea); a: parte anterior; p: parte posterior; l: longitud de la concha.*

ser granules near the posterior margin. They are visible under a lens (x 10-20) only. Periostracum very thin, pale yellowish grey to nearly colourless.

Ligament internal, in strong, conspicuous, spoon-shaped resilifer; no lithodesma. Hinge without any teeth. Pallial sinus broad and rather short.

Valves nacreous white.

**Measurements**:

| | |
|---|---|
| 19.2 x 15.0 | ht |
| 21.1 x 17.1 | pt MNHN |
| 27.1 x 22.1 | pt MNHN |
| 16.6 x 12.6 | SEDIGUI sta. 171 |

**Distribution**: Guinea (9° 24′ N) to Angola (7° 55′ S, NICKLÈS, 1955)).

**Material examined**: The type material. Guinea: W of Rio Morébaya, 9° 24′ N, 13° 45′ W, 13 m, 1 sh., 1 fragm., taken by bottom grab, R/V "André Nizery", SEDIGUI sta. 171, *leg.* von Cosel, 17. V. 1988, MNHN. Cameroon: Bota-Batoke, 4° 01′ N, 8° 59′ E, 48 m, 1 broken v., trawled "Campo Star", *leg.* von Cosel, 22.-29. XI. 1985, MNHN.

**Biotope**: In fine, muddy sand, from shallow water (13 m) to well offshore (150-400 m), rare.

***Derivatio nominis***: The species is named after the Republic of Cameroon, where the type locality is situated and from where most known specimens originate.

**Remarks**: This species has been cited by NICKLÈS (1955) as *Periploma discus* Stearns, 1890, a species from tropical West America which is more rounded than the west African species. Also very close but somewhat shorter and more circular is an unnamed species from the Caribbean coast of Colombia, figured in COSEL (1986: 199). The genus *Periploma* was known from both coasts of America and the Indo-Pacific; it is now recorded for the first time from West African waters.

## ACKNOWLEDGEMENTS

For loaning type and other material, I thank sincerely Kathy Way (BMNH), J. Van Goethem (IRSNB), T. Schiøtte (ZMC) and J. Templado (MNCN). F. Th. Fürsich and W. Schmitt (Paleontological Institute of Würzburg University, Germany) were so kind to place the material of the "Meteor" cruise M 6-6 at my disposition. For donation of material to MNHN for this paper I thank P. Bernard (Libreville, Gabon, now Paris), C. Chevalier (Port-Gentil) and M. Pin (Dakar). Extensive logistic assistance during my fieldwork in West Africa was rendered by several persons and organisms: the ORSTOM centres in Dakar, Conakry, Yaoundé, Brazzaville and Pointe-Noire, the Centre de Recherche océanographique Dakar-Thiaroye (CRODT), the Duala Research Station of the Ministry of Higher Education and Scientific Research of Cameroon and the Station de Recherches halieutique de Limbe, Cameroon. Field assistance during littoral work I received from S. Gilles (ORSTOM Casamance, Ziguinchor), M. Yansane (Fisheries Research Institute Conakry, Guinea) and P. Bernard (Libreville). Sincere thanks for kind hospitality and collaboration during my time on board go to the captains and crews of the commercial fishing boats "Campo Star" (PECAM, Duala) and "Kounda" (SOCIMPEX, Pointe-Noire) and of the research vessels "Louis Sauger" (CRODT Dakar) and "André Nizery" (ORSTOM), and also to the chief scientists of the cruises in which I participated.

I am indebted to Carmen Salas (University of Malaga) and Anders Waren (SMNH) for making the SEM photos; Serge Gofas (MNHN), Carmen Salas (Malaga) and Mary Seddon (NMW) are cordially thanked for critically reading the manuscript.

## BIBLIOGRAPHY


ABBOTT, R. T., 1974. *American Seashells*. 2. ed., 663 pp., 24 pls., illus., Van Nostrand Reinhold Co., New York.

AFSHAR, F., 1969. Taxonomic revision of the superspecific groups of the Cretaceous and Cenozoic Tellinidae. *Geological Society of America*, Memoir 119. 215 pp., 45 pls.

ALLEN, J. A., 1968. The functional morphology of *Crassinella mactracea* (Linsley) (Bivalvia: Astartacea). *Proceedings of the Malacological Society of London*, 38 (1): 27-40.

BOSS, K. J., 1972. The genus *Semele* in the Western Atlantic (Semelidae; Bivalvia). *Johnsonia*, 5 (49): 1-32.

CHAVAN, A., 1969. Superfamily Carditacea. In: R. C. Moore, ed., *Treatise on Invertebrate Paleontology, N, 2, Mollusca 6, Bivalvia*: N543-N561. Univ. of Kansas, Geol. Soc. America, Boulder, Colorado.

COAN, E. V., 1990. The eastern Pacific species of the bivalve family Spheniopsidae. *The Veliger*, 33 (4): 394-101.

COSEL, R. VON, 1986. Moluscos de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta (costa del Caribe de Colombia). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas Punta de Betín*, Santa Marta, 15-16: 79-370.

COSEL, R. VON, 1989. Taxonomy of tropical West African bivalves I. Four new species of eulamellibranch bivalves. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 11, 1989, sect. A (2): 315-331.

COSEL, R. VON, 1990. Taxonomy of tropical West African bivalves II. Psammobiidae. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 11, 1989, sect. A (4): 693-731.

COSEL, R. VON, 1993. The razor shells of the eastern Atlantic. Part 1: Solenidae and Pharidae I (Bivalvia: Solenacea). *Archiv für Molluskenkunde*, 122 (Zilch-Festschrift): 207-321.

COSSMANN, M., 1886. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l' Eocène des environs de Paris. 1. fascicule. *Annales de la Societé royale zoologique et malacologique de Belgique*, 21 (1886): 1-174, pls. 1-8.

COSSMANN, M., 1913. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l' Eocène des environs de Paris. Appendice N° 5. *Annales de la Societé royale zoologique et malacologique de Belgique*, 59 (1913): 19-238, pls 1-8.

DALL, W. H., 1903. Contributions to the Tertiary fauna of Florida with special reference to the Silex beds of Tampa and the Pliocene beds of the Caloosahatchie River, including in many cases a complete revision of the generic groups treated of and their American Tertiary species. Pt. 6. *Transactions of the Wagner Free Institute of Science*, 3 (4): 1219-1654, pls. 48-60. Philadelphia.

DARTEVELLE, E. AND FRENEIX, S., 1957. Mollusques fossiles du Crétacé de la côte occidentale d'Afrique du Cameroun à l' Angola. II. Lamellibranches. *Annales du Musée royal du Congo Belge Tervuren, Sciences géologiques*, 20: 1-271, pls. 1-35.

DAUTZENBERG, PH., 1913. Mission Gruvel sur la côte occidentale d'Afrique (1909-1910): Mollusques marins. *Annales de l' Institut Océanographique*, 5 (3) (1912): 1-111, pl. 1-3.

DÉROUX, G., 1961. Rapports taxonomiques d'un leptonacée non décrit "Lepton subtrigonum" Jeffreys (nomen nudum -1873). *Cahiers de Biologie Marine*, 2: 99-153

DOCKERY, D. T., 1982. Lower Oligocene Bivalvia of the Vicksburg Group in Mississippi. *Mississippi Bureau of Geology Bulletin*, 123: 1-21, 62 pls., appendices.

DUNKER, W., 1853. *Index Molluscorum quae in itinere ad Guineam inferiorem collegit Georgius Tams Med. Dr.*, 74 pp., 9 pls.Th. Fischer, Kassel.

GLIBERT, M., 1936. Faune malacologique des Sables de Wemmel; I. Pélécyodes. *Mémoires du Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 78: 1-241, pls. 1-7.

GOFAS, S., 1991. The family Galeommatidae (Bivalvia: Leptonacea) in the eastern Atlantic. *The Veliger*, 34 (4): 344-353.

HAIN, S., 1985. *Beiträge zur Morphologie, Systematik, Zoogeographie und Phylogenie der Familie Carditidae (Kl. Bivalvia)*. 352 pp., 69 figs., Diplome [Master' s] thesis Marburg University, Germany.

JANSSEN, R., 1979. Revision der Bivalvia des Oberoligozäns (Chattium, Kasseler Meeressand). *Geologische Abhandlungen Hessen*, 78: 1-181, pls. 1-4.

JEFFREYS, J. G., 1876. New and peculiar Mollusca of the *Pecten*, *Mytilus* and *Arca* families procured in the *Valorous* Expedition. *Annals and Magazine of Natural History*, (4) 18: 424-436.

JEFFREYS, J. G., 1883. On the Mollusca procured during the cruise of H.M.S. Triton between the Hebrides and Faroes in 1882. *Proceedings of the Zoological Society of London*, for 1883: 389-399.

JUKES-BROWNE, A. J., 1908. Of the genera of Veneridae represented in the Cretaceous and older Tertiary deposits. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 8: 148-177, pl. 6.

KEEN, A. M., 1969. Superfamily Tellinacea. In: R. C. Moore, ed., *Treatise on Invertebrate Paleontology, N, 2, Mollusca 6, Bivalvia*: N613-N643. Univ. of Kansas, Geol. Soc. America, Boulder, Colorado.

KLEEMANN, K. H., 1983. Catalogue of Recent and Fossil *Lithophaga* (Bivalvia). *Journal of Molluscan Studies*, Suppl. 12: 1-46.

KOBELT, W., 1886. Die Gattung *Crassatella* Lam., in: Küster and Kobelt, *Systematischen Conchylien Cabinet*, 2. ed., 10, 1a, 1-41, pls. 1-9. Bauer and Raspe, Nürnberg.

KOENEN, A. VON, 1894. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna, 6; Pelecypoda, Brachiopoda. *Abhandlungen der geologischen Specialkarte Preussen*, 10 (6): 1250-1392, 13 pls.

LAMY, E., 1908. Description d'une coquille nouvelle de la côte Atlantique française. *Journal de Conchyliologie*, Paris, 56: 35-37.

MARCHE-MARCHAD, I., 1958. Nouveau catalogue de la collection de mollusques testacés de l' IFAN. *Catalogues I.F.A.N.*, 14, 64 pp.

NEUFFER, F. O., 1973. Die Bivalven des Unteren Meeressandes (Rupelium) im Mainzer Becken. *Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung*, 68: 1-113, 13 pls.

NICKLÈS, M., 1955. Scaphopodes et lamellibranches recoltés dans l' ouest-africain. *Atlantide Report*, 3: 93-237. Danish Science Press Copenhagen.

OCKELMANN, K. W., 1983. Descriptions of mytilid species and definition of the Dacrydiidae n. subfam. (Mytilacea - Bivalvia). *Ophelia*, 22 (1): 81-123.

OLIVER, P. G., 1983. A comparative study of two species of Striarciinae from Hong Kong with comments on specific and generic systematics. In: B. Morton and D. Dudgeon, eds.,*Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983*: 284-310. Hong Kong University Press, Hong Kong.

OLIVER, P. G., 1992. *Bivalved Seashells of the Red Sea*. C. Hemmen Verlag Wiesbaden and National Museum of Wales, Cardiff, 330 pp., 46 pls.

OLIVER, P. G. AND ALLEN, J. A., 1980. The functional and adaptive morphology of the deep-sea species of the family Limopsidae (Bivalvia: Arcoida) from the Atlantic. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, Biol. Sci., 291 (1045): 77-125.

OLIVER, P. G. AND COSEL, R. VON, 1993a. Taxonomy of tropical West African bivalves. IV. Arcidae. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 14, 1992, sect. A (2): 293-381.

OLIVER, P. G. AND COSEL, R. VON, 1993b. Taxonomy of tropical West African bivalves. V. Noetiidae. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 14, 1992, sect. A (3-4): 655-691.

PHILIPPI, R. A., 1849. Centuria quarta Testaceorum novorum. *Zeitschrift für Malakozoologie*, 6 (1): 27-32.

REEVE, L. A., 1854. Monograph of the Genus *Mactra*. *Conchologia Iconica*, 8, *Mactra*, pl. 1-21, sp. 1-125.

SALAS, C. AND COSEL, R. VON, 1991. Taxonomy of tropical West African bivalves. III. Four new species of Condylocardiidae from the continental shelf. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 13, sect. A (3-4): 263-281.

SALAS, C. AND ROLÁN, E., 1990. Four new species of Condylocardiidae from Cape Verde Islands. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, 4e sér., 12, sect. A (2): 349-363.

SCARLATO, O. A., 1981. *Bivalve mollusks of the temperate latitudes of the western part of the Pacific Ocean*. "Nauka", Leningrad, 479 pp., 487 figs. [in Russian].

SMITH, E. A., 1871. A list of species of shells from West Africa, with descriptions of those hitherto undescribed. *Proceedings of the Zoological Society of London* for 1871: 727-739, pl. 75.

THIELE, J. AND JAECKEL, S., 1931. Muscheln der Deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Exédition auf dem Dampfer "Valdivia" 1898-1899*, 21 (1): 159-268, pls. 6-10. Gustav Fischer Verlag Jena.

VIDAL, J., 1994. A review of the genus *Fulvia* Gray, 1853 (Mollusca: Cardiidae). *Apex*, 9 (4): 93-118, pls. 1-3.

WILSON, B. R., 1979. A revision of Queensland Lithophaginae mussels (Bivalvia, Mytilidae, Lithophaginae). *Records of the Australian Museum*, 32 (13): 435-489.

## INDEX OF THE MENTIONED TAXA

Bold names refer to the new taxa

Recibido el 16-VIII-1994
Aceptado el 8-V-1995

Publicado en septiembre de 1995

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

• La revista IBERUS publica artículos de fondo, notas y monografías que versen sobre cualquiera de los aspectos relacionados con la Malacología. Se entiende por artículo un trabajo de investigación de más de 5 páginas de texto, mecanografiadas, incluidas láminas, gráficos y tablas. Las notas son trabajos de menor extensión. Las monografías son trabajos sobre un tema único, de extensión superior a las 50 páginas de la revista y que serán publicadas como un suplemento de IBERUS. Los autores interesados en publicar monografías deberan ponerse previamente en contacto con el Editor de Publicaciones. Se entiende que el contenido de los manuscritos no ha sido publicado ni se publicará en otra parte ni en su totalidad ni resumido.

• Los manuscritos, así como toda la correspondencia relacionada con los mismos, deberán ser remitidos a: Dr. Ángel A. Luque del Villar, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España.

• El texto del trabajo podrá estar redactado en cualquier lengua culta moderna.

• Los artículos, notas y monografías deberán presentarse mecanografiadas sobre DIN A-4, por una sola cara a doble espacio (incluyendo referencias, pies de figura y tablas), con al menos 3 centímetros de margen por cada lado. Los trabajos se entregarán por triplicado (original y dos copias). En caso de autoría compartida, uno de los autores deberá hacerse responsable de toda la correspondencia.

• Los manuscritos se presentarán de acuerdo al siguiente esquema:

*Primera página.* Deberá incluir un título conciso, pero sugerente del contenido del trabajo, así como de una traducción al inglés del mismo (si el artículo no está escrito en inglés). Cuando sea presiso deberá incluir referencia a familia o táxones superiores. A continuación figurarán, por este orden, el nombre y apellidos completos del autor o autores, las direcciones completas de los mismos, y un resumen del trabajo y su traducción al inglés. Dicho resumen deberá sintetizar, en conjunción con el título, tanto los resultados como las conclusiones del artículo; se sugiere una extensión de 100 a 200 palabras. El resumen deberá estar seguido de una lista de palabras clave también con su versión inglesa para su inclusión en los bancos de datos internacionales.

*Páginas siguientes.* Incluirán el resto del artículo que debe dividirse en secciones precedidas por breves encabezamientos. Siempre que sea posible, se recomienda seguir el siguiente esquema: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Si se emplean abreviaturas no habituales en el texto, deberán indicarse tras el apartado de Material y Métodos.

• Las notas breves deberán presentarse de la misma forma pero sin resumen.

• Deberán evitarse notas a pie de página y referencias cruzadas. Deberán respetarse estrictamente los Códigos Internacionales de Nomenclatura Zoológica y Botánica (últimas ediciones). Cuando un táxon aparezca por primera vez deberá citarse su autor y fecha de su descripción. En el caso de artículos sistemáticos, cuando se den las sinonimias de los taxones, éstas deberán citarse COMPLETAS, incluyendo en forma abreviada la publicación donde fueron descritas, y la localidad tipo si es conocida entre corchetes, según el siguiente esquema (préstese especial cuidado a la puntuación):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Sinonimias
*Doris limbata* Cuvier, 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Localidad tipo: Marsella].
*Doris nigricans* Otto, 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

Dichas referencias no deberán incluirse en la lista de Bibliografía si es la única vez que se nombran en el texto. Si se incluyen una lista completa de referencias de un taxon inmediatamente tras éste, deberá seguirse el mismo esquema (sin incluir en Bibliografía las referencias que no se mencionen en otro lugar del texto).

• Sólo los nombres en latín y los de taxones genéricos y específicos deberán llevar subrayado sencillo o preferentemente ir en cursiva. En ningún caso deberá escribirse una palabra totalmente en letras mayúsculas, ni siquiera el Título. Las unidades a utilizar deberán pertenecer al Sistema Métrico Decimal, junto con sus correctas abreviaturas. En artículos escritos en castellano, en los números decimales sepárese la parte entera de la decimal por una coma inferior (,), NUNCA por un punto (.) o coma superior (').

• Las referencias bibliográficas irán en el texto con minúsculas o versalitas: Fretter y Graham (1962) o FRETTER Y GRAHAM (1962). Si son más de dos autores se deberán citar todos la primera vez que aparecen en el texto [Smith, Jones y Brown (1970)] empleándose *et al.* las siguientes veces [Smith *et al.* (1970)]. Si un autor ha publicado más de un trabajo en un año se citarán con letras: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). No deberá emplearse *op. cit.* La lista de referencias deberá incluir todas las citas del texto y sólo éstas, ordenadas alfabéticamente. Se citarán los nombres de todos los autores de cada referencia, sea cual sea su número. Los nombres de los autores deberán escribirse, en letras minúsculas o VERSALITAS. No deberán incluirse referencias a autores cuando éstos aparezcan en el

texto exclusivamante como autoridades de un taxon. Los nombres de las publicaciones periódicas deberán aparecer COMPLETOS, no abreviados. Cuando se citen libros, dese el título, editor, lugar de publicación, nº de edición si no es la primera y nº total de páginas. Deberán evitarse referencias a Tesis Doctorales u otros documentos inéditos de difícil consulta. Síganse los siguientes ejemplos (préstese atención a la puntuación):

Fretter, V. y Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London, 765 pp.

Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. En Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.

Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Las gráficas e ilustraciones deberán ser originales y presentarse sobre papel vegetal o similar, con tinta china negra y ajustado al formato de caja de la revista o proporcional a éste. Este formato es de 57 mm (una columna) o 120 mm (dos) de anchura y hasta 194 mm de altura, si bien se recomienda utilizar el formato a dos columnas. En caso de preparar figuras para que ocupen el total de una página se ruega ajustar su tamaño para que puedan caber los pies de figura bajo ella. Si han de incluirse gráficas de ordenador, deberán imprimirse con impresora laser sobre papel de buena calidad. Las fotografías, bien contrastadas y sin retocar, deberán ajustarse siempre a los tamaños mencionados. Al componer fotografías sobre una hoja, procúrese que los espacios entre ellas sean regulares y que estén debidamente alineadas. Téngase en cuenta que fotografías de distinto contraste en una misma página conlleva una pobre reproducción final. Las escalas de dibujos y fotografías deberán ser gráficas, y las unidades que se utilicen del sistema métrico decimal. Considérese la reducción que será necesaria a la hora de decidir el tamaño de las escalas o letras en las figuras, que no deberán bajar de los 2mm. En figuras compuestas, cada parte deberá etiquetarse con letras mayúsculas, el resto de las letras deberán ser minúsculas. No deberán hacerse referencias a los aumentos de una determinada ilustración, ya que éstos cambian con la reducción, emplear pues una escala gráfica. En su caso se recomienda la utilización de mapas con proyección UTM. Cada figura, gráfica o ilustración deberá presentarse en hojas separadas y con numeración arábiga (1, 2, 3,...), sin separar "Figuras" y "Láminas". Los pies de figura, en una hoja aparte, deberán acompañarse de su traducción al inglés. Utilícese el esquema siguiente:

Figura 1. *Neodoris carvi*. A: animal desplazándose; B: detalle de un rinóforo; C: branquia.

Las abreviaturas empleadas en las ilustraciones deberán incluirse en la hoja de pies de figura.

Los autores interesados en incluir láminas en color deberán abonarlas a precio de coste (30.000 ptas por página). Por lo demás deberán ajustarse a los mismos requisitos que los indicados para las figuras.

• Las Tablas se presentarán en hojas separadas, siempre con numeración romana (I, II, III,...). Las leyendas se incluirán en una hoja aparte acompañándose de una traducción al inglés. Deberán evitarse las tablas particularmente complejas. Se recomienda reducir el número y extensión de ilustraciones, láminas o tablas al mínimo necesario.

• Los artículos que no se ajusten a las normas de publicación serán devueltos al autor con las indicaciones de los cambios necesarios.

• El Comité Editorial comunicará al autor responsable del trabajo la fecha de recepción del trabajo, la fecha de envío a revisión. Cada original recibido será sometido a revisión por al menos dos investigadores. El Comité Editorial, a la vista de los informes de los revisores decidirá sobre la aceptación o no de cada manuscrito. El autor recibirá en cada caso copia de los comentarios de los revisores sobre su artículo. En caso de aceptación. el mismo Comité Editorial, si lo considera conveniente, podrá solicitar a los autores otras modificaciones que considere oportunas. Si el trabajo es aceptado, el autor deberá enviar una copia impresa del mismo corregida, acompañada por una versión en disco flexible (diskette), utilizando procesadores de texto en sus versiones de DOS o Macintosh. La fecha de aceptación figurará al final del artículo publicado.

• Las pruebas de imprenta serán enviadas al autor responsable, EXCLUSIVAMENTE para la corrección de erratas, y deberán ser devueltas en un plazo máximo de 15 días. Se recomienda prestar especial atención en la corrección de las pruebas.

• De cada trabajo se entregarán gratuitamente 50 separatas. Aquellos autores que deseen un número mayor, deberán hacerlo constar al devolver las pruebas de imprenta, y NUNCA POSTERIORMENTE. El coste de las separatas adicionales será cargado al autor.

# INSTRUCTIONS TO AUTHORS

• IBERUS publishes research papers, notes and monographs devoted to the various aspects of Malacology. Papers are manuscripts of more than 5 typed pages, including figures and tables. Notes are shorter papers. Monographs should exceed 50 pages of the final periodical, and will be published as Supplements. Authors wishing to publish monographs should contact the Editor. Manuscripts are considered on the understanding that their contents have not appeared or will not appeared, elsewhere in substantially the same or any abbreviated form.

• Manuscripts and correspondence regarding editorial matters must be sent to: Dr. Ángel A. Luque del Villar, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, Spain.

• Manuscripts may be written in any modern language.

• Manuscripts must be typed double spaced (including the references, figure captions and tables) on one side on A-4 (297x210 mm) with margins of at least 3 cm. An original and two copies must be submitted. When a paper has joint authorship, one author must accept responsability for all correspondence.

• Papers should conform the following layout:
*First page*. This must include a concise but informative title, with mention of family of higher taxon when appropriatte, and its English translation. It will be followed by all authors' names and surnames, their full adress(es), an abstract (and its English translation) not exceeding 200 words which summarizes not only contents but results and conclusions, and a list of Key Words (and their English translation) under which the article should be indexed.
*Following pages*. These should content the rest of the paper, divided into sections under short headings. Whenever possible the text should be arrangrd as follows: Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References. Unusual abreviations used in the text must be grouped in one alphabetic sequence after the Material and methods section.

• Notes should follow the same layout, without the abstract.

• Footnotes and cross-references must be avoided. The International Codes of Zoological and Botanical Nomenclature must be strictly followed. The first mention in the text of any taxon must be followed by its authority including the year. In systematic papers, when synonyms of a taxon are given, they must be cited IN FULL, including the periodical, in an abbreviate form, where they were described, and the type localities in square brackets when known. Follow this example (please note the punctuation):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Synonyms
*Doris limbata* Cuvier, 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Type locality: Marseille].
*Doris nigricans* Otto, 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

These references must not be included in the Bibliography list, except if referred to elsewhere in the text. If a full list of references of the taxon is to be given immediately below it, the same layout should be followed (also excluding those nowhere else cited from the Bibliography list).

Only Latin words and names of genera and species should be underlined once or be given in *italics*. No word must be written in UPPER CASE LETTERS. SI units are to be used, together with their appropriate symbols. In Spanish manuscripts, decimal numbers must be separated with a comma (,), NEVER with a point (.) or upper comma (').

• References in the text should be written in small letters or SMALL CAPITALS Fretter & Graham (1962) or FRETTER & GRAHAM (1962). The first mention in the text of a paper with more than two authors must include all of them [Smith, Jones & Brown (1970)], thereafter use *et al.* [Smith *et al.* (1970)]. If an author has published more than one paper per year, refer to them with letters: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). Avoid *op. cit.*

The references in the reference list should be in alphabetical order and include all the publications cited in the text but only these. ALL the authors of a paper must be included. These should be written in small letters or SMALL CAPITALS. The reference need not be cited when the author and date are given only as authority for a taxonomic name. Titles of periodicals must be given IN FULL, not abbreviated. For books, give the title, name of publisher, place of publication, indication of edition if not the first and total number of pages. Keep references to doctoral theses or any other unpublished documents to an absolute minimum. See the following examples (please note the punctuation):

Fretter, V. and Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London, 765 pp.

Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. In Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.

Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Figures must be original, in Indian ink on draughtsman's tracing paper. Keep in mind page format and column size when designing figures. These should be one column (57 mm) or two columns (120 mm) wide and up 194 mm high, or be proportional to these sizes. Two columns format is recomended. It is desirable to print figures with their legend below, so authors are asked to take this into account when preparing full page figures. If computer generated graphics are to be included, they must be printed on high quality white paper with a laser printer. Photographs must be of good contrast, and should be sumitted in the final size. When mounting photographs in a block, ensure spacers are of uniform width. Remember that grouping photographs of varied contrast results in poor reproduction. Take account of necessary reduction in lettering drawings; final lettering must be at least 2 mm high. In composite drawings, each figure should be given a capital letter; additional lettering should be in lower-case letters. A scale line is recomended to indicate size, magnification ratio must be avoided as it may be changed during printing. UTM maps are to be used if necessary. Figures must be submitted on separate sheets, and numbered with consecutive Arabic numbers (1, 2, 3,...), without separating 'Plates' and 'Figures'. Legends for Figures must be typed in numerical order on a separate sheet, and an English translation must be included. Follow this example (please note the punctuation):

Figure 1. *Neodoris carvi*. A: animal crawling; B: rinophore; C: gills.

If abreviations are to be used in illustrations, group them alphabetically after the Legends for Figures section.

Authors whising to publish illustrations in colour are expected to be charged with additional costs (30,000 ptas, 230 US$ per page). They should be submitted in the same way that black and white prints.

• Tables must be numbered with Roman numbers (I, II, III,...) and each typed on a separate sheet. Headings should be typed on a separate sheet, together with their English translation. Complex tables should be avoided. As a general rule, keep the number and extension of illustrations and tables as reduced as possible.

• Manuscripts that do not conform to these instructions will be returned for correction before reviewing.

• Authors submitting manuscripts will receive an acknowledgement of receipt, including receipt date, and the date the manuscript was sent for reviewing. Each manuscript will be critically evaluated by at least two referees. Based of these evaluations, the Editorial Board will decide on acceptance or rejection. Anyway, authors will receive a copy of the referees' comments. If a manuscript is accepted, the Editorial Board may indicate additional changes if desirable. Acceptable manuscripts will be returned to the author for consideration of comments and criticism; a finalized manuscript must then be returned to the Editor, together with a floppy disk containing the article written with a DOS or Macintosh word processor. Dates of reception and acceptance of the manuscript will appear in all published articles.

• Proofs will be sent to the author for correcting errors. At this stage no stylistic changes will be accepted. Pay special attention to references and their dates in the text and the Bibliography section, and also to numbers of Figures and Tables appearing in the text.

• Fifty reprints per article will be supplied free of charge. Additional reprints must be ordered when the page proofs are returned, and will be charged at cost. NO LATER orders will be accepted.

# *ÍNDICE*

## *IBERUS* 13 (1) 1995

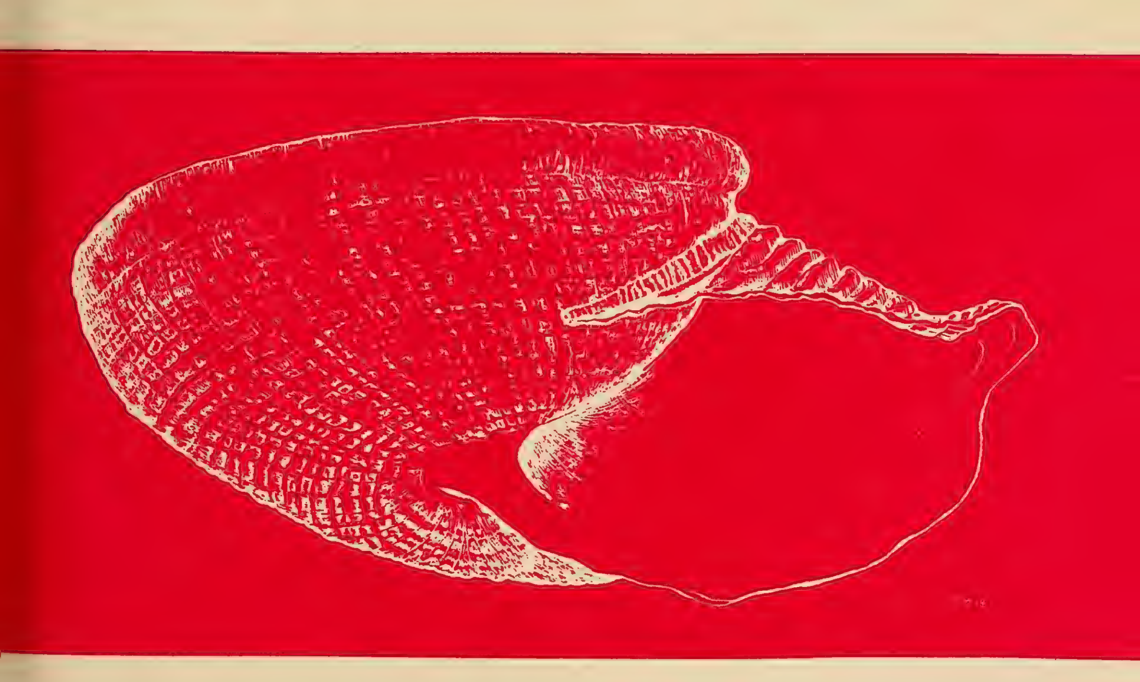


**Publicado en septiembre de 1995** **ISSN 0212-3010**

# IBERUS

Vol. 13 (2)

## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGIA



Oviedo, diciembre 1995

# *IBERUS*

Revista de la

## SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA

**Sede Social**: Museo Nacional de Ciencias Naturales
C/José Gutiérrez Abascal, 2 • 28006 Madrid

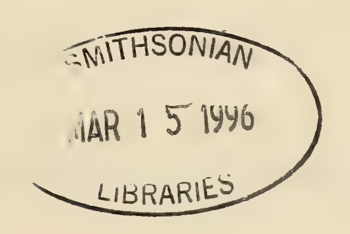


Toda la correspondencia referente a publicaciones debe remitirse a:

Dr. Ángel A. Luque del Villar (Editor de Publicaciones)
Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología
Universidad Autónoma de Madrid
Ciudad Universitaria de Cantoblanco • 28049 Madrid

# *IBERUS*

## REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALACOLOGÍA




Vol. 13 (2) Oviedo, diciembre 1995

Publicado en enero de 1996

Dep. Leg. B-43072-81
ISSN 0212-3010
Diseño y maquetación: Gonzalo Rodríguez
Impresión: LOREDO, S. L. - Gijón

# ÍNDICE

## *IBERUS* 13 (2) 1995

IBERUS, 13 (2): 1-8, 1995

# Viabilidad del cultivo de la ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en la Ría del Eo (Asturias, N España)

## Viability on the culture of flat oyster (*Ostrea edulis* L.) in the Eo estuary (Asturias, N Spain)

Juan CIGARRÍA*, José M. FERNÁNDEZ** y Mª Jesús LÓPEZ BASAÑEZ*

RESUMEN

En Junio de 1991 se introdujeron dos partidas de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en la Ría del Eo (Asturias, N España), a fin de estudiar la viabilidad de su cultivo. El peso medio inicial del lote A fue de 0,85 g y el del lote B de 19,61 g. En diciembre el lote A alcanzó un peso de 10 g y el B de 38,95 g. La supervivencia fue de un 83,59 % y 76 % para el lote A y B, respectivamente. A partir de este momento el crecimiento se detuvo y la mortalidad aumentó considerablemente. En agosto de 1992 se obtuvieron pesos de 9,68 g para A y 37,05 g para B. La supervivencia alcanzó valores de 25,89 % y 8,67 % para A y B respectivamente.

Se realizan dos controles de *Bonamia*, uno en octubre, que no detecta su presencia y otro en marzo que sí muestra parasitación por este protozoo, de tal forma que tanto la detención del crecimiento como el incremento de la mortalidad parecen asociados a la parasitación.

Actualmente resulta evidente la inviabilidad de un cultivo integral de ostra plana en esta ría. Sin embargo cabría considerar otras posibilidades, tales como la realización de un preengorde de semilla destinada a su engorde final en bateas.

SUMMARY

In June of 1991 two flat oyster (*Ostrea edulis* L.) samples were introduced in the Eo estuary (Asturias, N Spain) in order to study the viability of its culture. Initial weight of A ($P_A$) was 0.85 g and initial weight of B ($P_B$) 19.61 g. In December, A reached 10 g and B 38.95 g The survival was of 83.59 % and 76 % for the A and B respectively. From December 1991 to August 1992, there was no growth and the mortality had a great increase. In August 1992, weight was 9.68 g for A and 37.05 g for B. Survival reached 25.89 % (A) and 8.67 % (B).

Two controls of *Bonamia* were made: October 1991 (no infection) and March 1992 (infection). Both the lack of growth and the mortality increase seem to be associated to the parasitation.

Presently, integral flat oyster culture is no feasible in the Eo estuary. However, other possibilities, like pre-ongrowing, should be studied.

PALABRAS CLAVE: *Ostrea edulis* L., *Bonamia ostreae*, Ría del Eo, España.
KEY WORDS: *Ostrea edulis* L., *Bonamia ostreae*, Eo estuary, Spain.

*Laboratorio de Zoología. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo. Asturies. España.
**CULTIMAR S.A. Paseo del Muelle s/n, 33760 Castropol. Principau d'Asturies. España.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, Galicia ha sido considerada como una de las mejores zonas europeas de producción de ostra plana (*Ostrea edulis* L.). Si en los años 30 se mantenía una gran explotación de los bancos naturales (SÁNCHEZ, 1936), en la década de los 60 éstos ya se habían agotado. Las causas son varias: sobreexplotación, desaparición de lechos y soportes naturales, instalación de bateas de mejillón, etc. (CUÑA y PÉREZ, 1990).

Ante esta situación y la fuerte demanda de ostra, se desarrolla el cultivo de ostra en batea adaptando las técnicas empleadas en el cultivo del mejillón ampliamente desarrollado desde los años sesenta.

En los años 70 fuertes mortalidades, probablemente causadas por *Marteilia refringens*, afectan al cultivo de ostra en Galicia (ALDERMAN, 1979), situación que se agrava con la introducción del parásito, *Bonamia ostreae* (FIGUERAS, 1991). Esto origina que en la actualidad, las demandas del mercado sean abastecidas a través de importaciones de ostras, que tras un corto tiempo en las aguas gallegas, son comercializadas como autóctonas (PÉREZ, 1987).

En el año 1973, CULTIMAR S.A. inicia el cultivo de ostra plana en la Ría del Eo (Asturias, N España), concretamente en la zona intermareal de la ensenada de La Linera (Ría del Eo), donde previo al inicio del cultivo, fue necesario un acondicionamiento del terreno mediante la eliminación de fangos y vegetación, así como adición de gravas y arena a fin de conseguir un sustrato firme.

Durante los 2 primeros años (1973-75) el cultivo se realizó directamente sobre el sustrato, para posteriormente, a fin de evitar las pérdidas por depredación y por arrastre de las corrientes, adoptar el cultivo sobreelevado siguiendo el método tradicional empleado en Francia de mesas de hierro sobre las que se sitúan sacos de malla variable que contienen las ostras.

Si bien el objetivo original de la empresa era la producción de ostra comercial, rápidamente se observo la idoneidad de la zona para realizar preengorde de ostras, dado el rápido crecimiento inicial y la baja mortalidad registrada (20 % anual).

De esta manera la ostricultura se desarrolló con gran éxito durante varios años (1973-1978), en base a importaciones de semilla de pequeño tamaño (1-5 g/unidad) procedente principalmente de Francia, que al cabo de un año se vendía (con un tamaño entre 10-20 g/unidad) a las bateas gallegas en las que se realizaba el engorde final.

Así, entre los años 74-77 se importaron más de 75 Tm de semilla de ostra, vendiendose a las bateas gallegas unas 170 tm de ostra.

Entre 1977 y 78 se importaron 3 millones de unidades de semilla de ostra plana, procedentes de un criadero de California (U.S.A.). En el verano de 1978 fuertes mortalidades (70-90 %) afectaron a esta ostra, que en años posteriores se extendió al resto de los cultivos.

Los estudios posteriores revelaron que el agente patógeno posiblemente fue el protozoo *Bonamia ostreae*, que al mismo tiempo se empezó a detectar a principio de los años 80 en el resto de Europa (ALDERMAN, 1981; POLANCO, MONTES, OUTON y MELÉNDEZ, 1984; VAN BANNING, 1985, etc.).

A partir de 1980, CULTIMAR S.A. abandona el cultivo de ostra plana y comienza a experimentar con dos especies alóctonas: *Crassostrea gigas* Thunberg, 1793 y *Ruditapes philippinarum* Adams y Reeve, 1850, cuyos rendimientos se suponían superiores a las especies autóctonas (*Ostrea edulis* L. y *Venerupis decussata* L.). Ante los buenos resultados de las pruebas, en el año 1988 se comienza a trabajar a gran escala, de tal forma que en la actualidad la Ría del Eo es uno de los principales productores de ostra japonesa y de almeja japonesa de España (CIGARRÍA, RIERA y FELGUERES, 1992).

En el presente trabajo se analiza la posibilidad de reintroducción de la ostra plana en la Ría del Eo. Con este fin se introducen dos lotes de ostra procedentes de un criadero noruego, siguiendo durante dos años su evolución en los parques de cultivo de la empresa CULTIMAR S.A.

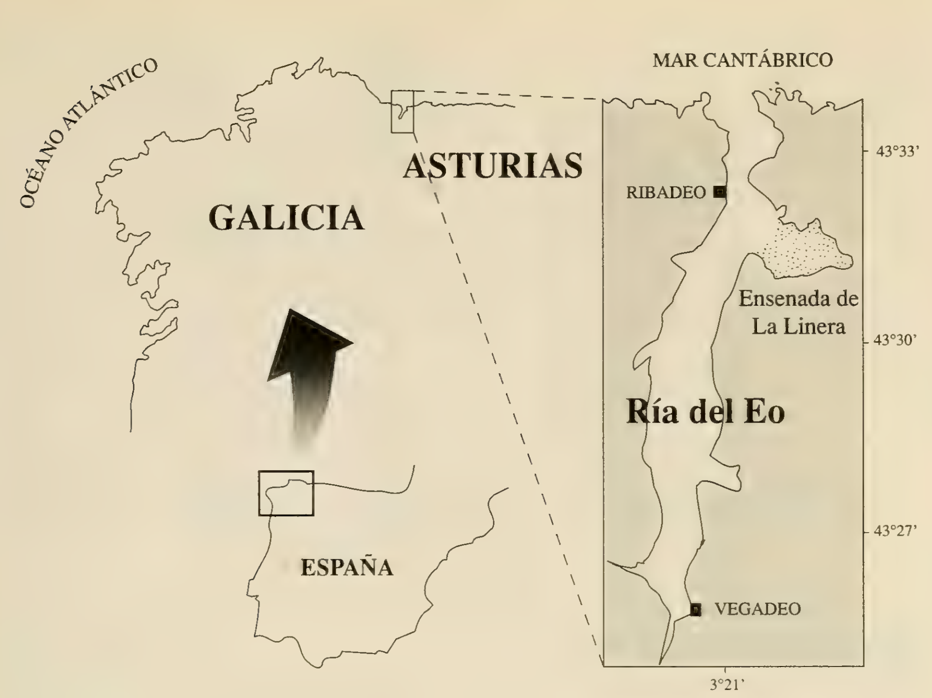



Figura 1. Area de estudio.
*Figure 1. Study area.*

## ÁREA DE ESTUDIO

La Ría del Eo constituye el límite natural entre las provincias de Lugo (Galicia) y Asturias, en su porción más septentrional (Fig. 1). Tiene una forma alargada y estrecha, en planta, con una longitud desde la bocana al puente de Vegadeo de 9,75 km y una anchura media de 800 m.

La morfología de este estuario (Fig. 2) está representada por extensos bancales arenosos en la zona Ribadeo-Castropol-Figueras, barras arenosas longitudinales individualizadas por canales y llanuras de fangos (ensenada de Vilavedelle, Vilavieja, Reme, etc.), entre otros.

De gran interés biológico son las llanuras de fangos colonizados por algas y *Zostera* sp., especialmente abundantes en la ensenada de La Linera, que se vienen incrementando en los últimos años, siendo el paso previo a una colonización vegetal más avanzada (ENCINAR y RODRÍGUEZ, 1983).

La ensenada de La Linera, situada en la margen derecha de la Ría del Eo, está constituida en su mayor parte por fangos y mezclas fango - arena, colonizadas por algas clorofíceas y fanerógamas (*Zostera marina* L. y *Z. noltii* Hornem), siendo una de las mayores praderas de *Zostera* sp. de toda la cornisa cantábrica.

El proceso de relleno que está sufriendo esta ría origina que sea necesario un acondicionamiento previo de la zona en la que se va a realizar el cultivo, a fin de eliminar el fondo fangoso y recuperar el sustrato original arenoso, sobre el que se instalaran las mesas para el cultivo sobreelevado de ostras.

Esta ensenada ha sido declarada Zona de Interés para Cultivos Marinos (B.O.P.A., 21/2/1985) por el gobierno asturiano, siendo el lugar donde se concentra la práctica totalidad de empresas cultivadoras de moluscos de Asturias.

La reciente construcción de una "polémica" escollera en el puerto de Ribadeo, posiblemente ha introducido cam-

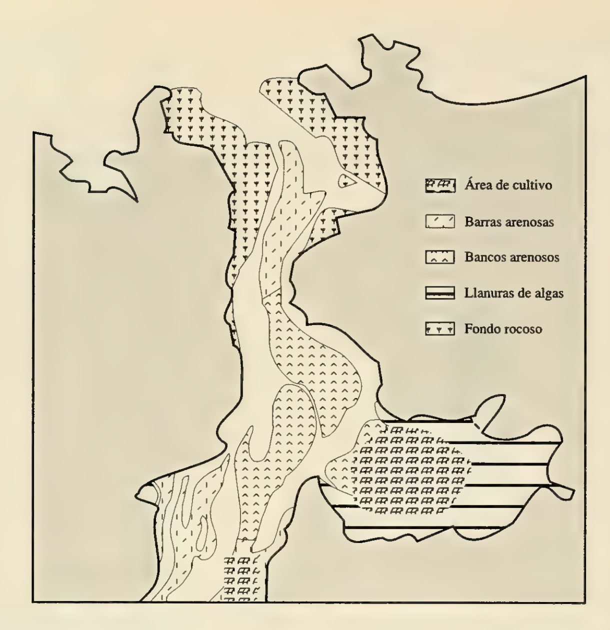



Figura 2. Morfología de la Ría del Eo.
*Figure 2. Eo estuary morfology.*

bios en la dinámica de corrientes y sedimentación, lo que podría afectar al desarrollo actual de la acuicultura de moluscos en esta zona.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En junio de 1991 se importan dos lotes semilla de ostra plana de un criadero noruego, de 50.000 unidades cada uno. El lote A con un peso medio unitario ($P_A$) de 0,85 g, el lote B, con un peso medio unitario ($P_B$) de 19,61 g.

El cultivo se realiza sobre sacos instalados en mesas ostrícolas en la zona intermareal, que descubre con coeficientes de marea de 80 ó superiores. Estas mesas son estructuras hechas de hierro (3,5 m x 1 m x 1 m), sobre las que se sitúan 6 sacos ostrícolas (0,5 m x 1 m), cuya luz de malla varia en función del tamaño de ostra que contengan. Así para el lote A se usaron sacos con un diámetro de luz de malla de 6 mm y para el B de 14 mm.

Las densidades iniciales utilizadas fueron de 580 y 81 unidades por saco (493 g/saco y 1588 g/saco) para los lotes A y B, respectivamente, no realizándose ningún desdoble a lo largo de la experiencia.

Periódicamente se procede a darles la vuelta a los sacos (volteado) a fin de eliminar el fouling que se va desarrollando: ascidias, briozoos, esponjas, etc. en la parte inferior y las algas, *Enteromorpha linza* y *Fucus vesiculosus* principalmente, de la superior, cuyo desarrollo disminuye considerablemente la circulación de agua hacia las ostras.

Cada dos meses, desde junio 1991 a agosto 1992, se muestrean ambas poblaciones. Las mortalidades se estiman mediante recuento de unidades vivas por saco ostrícola. Al mismo tiempo se extraen 10 unidades de cada saco muestreado, hasta tener un total de 100 ostras de cada lote, para así determinar los pesos (P) mediante una balanza de 0,01 g de precisión. Una vez pesadas, las ostras son devueltas a los sacos.

Los análisis para la detección de *Bonamia ostreae* y otros posibles parásitos siguiendo las técnicas de histología habituales a tal fin (Durfort, com. per.).

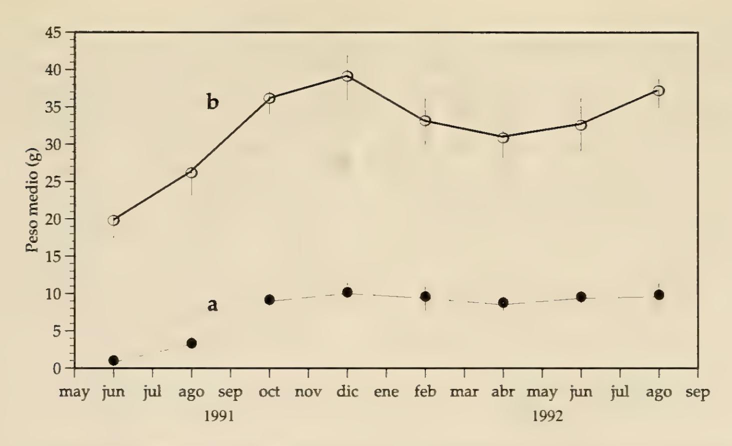



Figura 3. Evolución del peso medio unitario (g) y error típico (e. t.) de los lotes A y B.
*Figure 3. Average weight evolution (g) and standard error (e. s.) in A and B stocks.*

El análisis estadístico de los datos fue realizado mediante el paquete estadístico SPSS/PC+. Para comprobar si existian diferencias entre cada muestreo de cada lote se empleo un análisis de varianza de una vía, verificando previamente la normalidad (Test de Kolmogorov-Smirnov) y la homocedasticidad de los datos en cada muestra (Test de Bartlett). Cuando existían diferencias, se empleó el test *a posteriori* de Scheffé para ver entre que muestras de cada lote radicaban las diferencias.

## RESULTADOS

La Figura 3 muestra la evolución del peso (P). En ambos casos se observa un apreciable crecimiento durante los primeros meses de cultivo: de junio a diciembre de 1991 el peso medio del lote A pasa de 0,85 g a 10 g y el de B crece de 19,61 g a 38,95 g.

Durante el periodo invernal se produce una disminución del peso en ambos lotes: en abril de 1992 el peso del lote A ($P_A$) es de 8,62 g mientras que el del lote B ($P_B$) de 30,7 g. En agosto de 1992 $P_A$ es de 9,68 g y $P_B$ de 37,05 g lo que supone que ni siquiera se alcanzan los valores de los pesos medios que ambos lotes tenían en diciembre: 10 g ($P_A$) y 35,95 g ($P_B$).

Así pues, registramos una anormal ausencia de crecimiento en el período diciembre-agosto. Para comprobar si existían diferencias significativas entre las muestras durante este período, hemos aplicado un análisis de varianza de una vía (ANOVA): para el lote A no se encuentran diferencias entre los muestreos de las distintas fechas ($F_{4,496}$ = 2,06; p>0,05), no obstante en el lote B sí aparecen ($F_{4,496}$ = 8,91; p<0,05). Mediante el test *a posteriori* de Scheffé se verifica que dichas diferencias se dan entre el mes de abril y el de diciembre (p < 0,05).

La figura 4 muestra la evolución de la supervivencia, S (% de ostras vivas respecto al número inicial) y de la mortalidad relativa, Z (% de mortalidad entre dos muestreos) para el lote A ($S_A$, $Z_A$) y el lote B ($S_B$, $Z_B$).

Desde el momento de la siembra (junio de 1991) hasta diciembre de ese mismo año la supervivencia es bastante elevada, 83,59 % para A y 76 % para B. A partir de este instante se produce un progresivo incremento en la mortalidad, que se ve acentuada con la llegada de la primavera (Fig. 4, mortalidad relativa) y de manera mas marcada en el lote B, que es el de mayor tamaño, de tal forma que en agosto, mes en el que se da por finalizado el cultivo, la supervivencia es de 25,9 % para A y de 8,67 % para B.

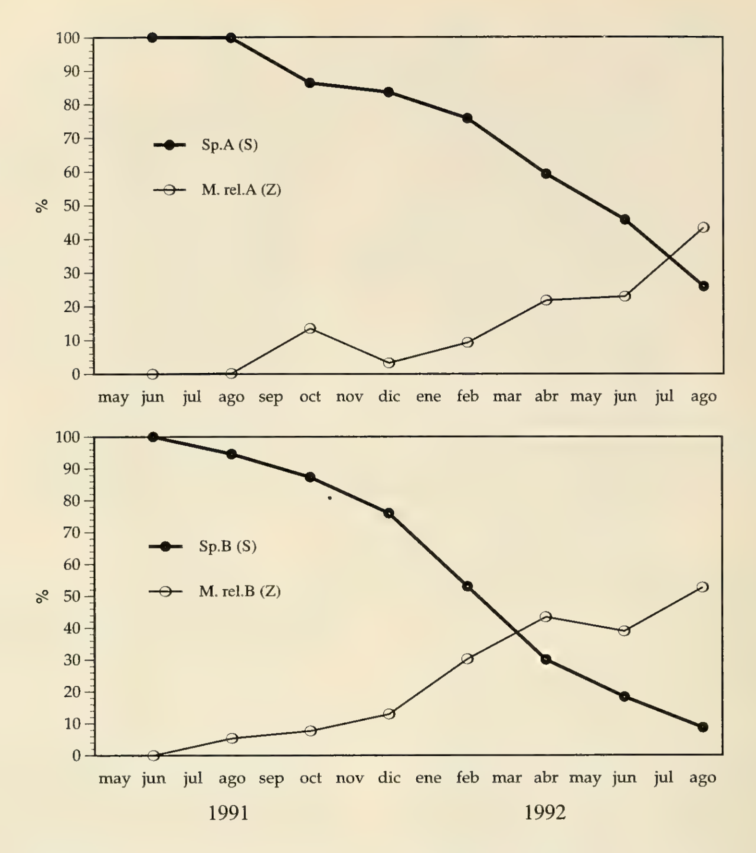



Figure 4. Evolución de la supervivencia (S) y la mortalidad relativa (Z) en los lotes A y B.
*Figure 4. Survival (S) and relative mortality (Z) evolution in A and B stocks.*

La ausencia de crecimiento primaveral y el incremento en la mortalidad, coincide por tanto con la detección de la infestación de las ostras por *Bonamia ostreae*, en marzo de 1992.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos nos permiten distinguir dos fases en el desarrollo del cultivo, tanto en lo que respecta a la mortalidad como al crecimiento, que parecen relacionadas con la infección de las ostras por *B. ostreae*.

Los análisis histopatológicos realizados en octubre de 1991 sobre los dos lotes no reflejan la presencia de *B. ostreae* en las ostras en cultivo, no obstante si se detecta su presencia en las poblaciones naturales de ostra plana de esta ría (Durfort, com. pers.; POLANCO *ET AL.* 1984; MONTES, 1987; MONTES Y LAMA, 1993). En Marzo de 1992 se realizan nuevos análisis que detectan la presencia de *Bonamia ostreae* en los lotes en cultivo.

La evolución de la supervivencia tiene una primera fase, desde junio de 1991 a diciembre de ese mismo año, en la que se registran elevados valores: 83,59 % en el lote A y 76 % en el B. Estas cifras son similares a las de QUIROGA (1979) para esta misma ría, PÉREZ y ROMÁN (1985) para el cultivo en batea en la Ría de Arosa y MONTES (1990) en la Ría de Ortigueira.

En una segunda fase, a partir de diciembre, la mortalidad aumenta de forma continuada hasta que en agosto de

1992, la supervivencia fue tan sólo de 25,9 % en el lote A y del 8,67 % en el B. Esta elevada mortalidad podría deberse a que, tal y como afirman LAMA Y MONTES (1993), las ostras en cultivo sobreelevado (como es nuestro caso), parecen tener una mayor sensibilidad a la Bonamiasis y por tanto a las mortalidades a ella asociadas, debido al stress ocasionado por las oscilaciones mareales así como por la proximidad al sustrato que favorece la supervivencia y concentración del parásito.

La evolución de la enfermedad en nuestros cultivos coincide por tanto con lo señalado por TIGE y GRIZEL (1984): los primeros síntomas son observados 4 ó 5 meses después de la inmersión y las mortalidades comienzan 2 ó 3 meses después de la infección.

Respecto al crecimiento también se distinguen dos fases, que coinciden con la evolución de la enfermedad. Durante los primeros meses de cultivo los crecimientos (Fig. 4) son satisfactorios, similares a los registrados para esta misma ría por QUIROGA (1979) y por GUERRA, GABÍN y ANDRÉS (1988) e inferiores a los que se dan en las rías bajas de Galicia para el cultivo en batea GONZÁLEZ y GONZÁLEZ (1985). A partir del comienzo de las mortalidades (diciembre, 1991), el crecimiento se detiene e incluso se registran pérdidas de peso, que evidentemente corresponden a un balance energético negativo durante este período.

Este adelgazamiento invernal es un hecho relativamente frecuente en los cultivos de bivalvos y parece ligado a condiciones tróficas desfavorables (HERAL, DESLOUS-PAOLI y SORNIN, 1983; CIGARRÍA y FERNÁNDEZ, 1993). No obstante, en condiciones normales, la llegada de la primavera da lugar a una rápida recuperación de dicha pérdida gracias al comportamiento estacional del fitoplancton típico del litoral cantábrico, con un máximo a finales de la primavera y valores mínimos en invierno, que también son registrados en esta ría (FUNDACIÓN LEONARDO TORRES QUEVEDO, 1990).

En ninguno de nuestros lotes se produce esta recuperación, lo que parece indicar que la enfermedad causa una mayor mortalidad sobre las ostras que tienen una tasa de crecimiento más elevada, lo que explicaría la mayor mortalidad en el lote B, y que el peso medio de ambos lotes se mantengan practicamente constantes durante la evolución de la enfermedad. GUERRA, PAZÓ y ACOSTA (1987) y FIGUERAS (1991) apuntan esta misma posibilidad. No obstante CÁCERES-MARTÍNEZ, ROBLEDO Y FIGUERAS (1995) no encuentran mortalidades diferentes entre grupos, procedentes de la misma puesta, con distinta tasa de crecimiento.

Además la mortalidad relativa (Fig. 4), sobre todo en el lote B que es el de mayor talla, va aumentando hacia el periodo estival, coincidiendo con el incremento de las temperaturas y el periodo reproductivo. Tal y como apuntan CÁCERES-MARTÍNEZ *ET AL.* (1995) esta mayor mortalidad estival sugiere la existencia de un efecto sinérgico de la enfermedad con un factor ambiental externo, posiblemente la Tª.

Nuestra experiencia refleja la imposibilidad actual de realizar un cultivo integral, rentable, de ostra plana en la Ría del Eo, sin embargo sería interesante estudiar la posibilidad de coordinar un cultivo en dos fases: un preengorde inicial en la Ría del Eo y un posterior traslado a bateas en enero del año siguiente. Esto permitiría cosechar una gran parte de las ostras antes del verano, época en la que se producen las mayores mortalidades.

## AGRADECIMIENTOS

A Antonio Pérez Soto por sus consejos y esfuerzo, sin los cuales éste y otros muchos trabajos no hubieran sido posibles.

## BIBLIOGRAFÍA

ALDERMAN, B. J., 1979. Epizootiology of *Marteilia refringens* in Europe. *U. S. National Marine Fisheries Service Marine Fisheries Review*, 47 (1-2): 67-69.

ALDERMAN, B. J., 1981. Parasite "X" new disease threatens European beds. *Fish Farmer*, 4 (7): 1-31.

CÁCERES-MARTÍNEZ, J., ROBLEDO, J. A. F. Y FIGUERAS, A., 1995. Presence of Bonamia and its relation to age, growth rates and gonadal development of the flat oyster, *Ostrea edulis*, in the Ría de Vigo, Galicia (Nw Spain). *Aquaculture*, 130: 15-23.

CIGARRÍA, J., RIERA, J. Y FELGUERES, C., 1992. Primeras experiencias de captación natural de semilla de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en la Ría del Eo (N. O. España) en 1990. *Boletín Ciencias de la Naturaleza Real Instituto de Estudios Asturianos*, 42: 103-113.

CIGARRÍA, J. Y FERNÁNDEZ, J. M., 1993. Crecimiento de la ostra japonesa (*Crassostrea gigas*, Th.) en la Ría del Eo (NO España) *European Aquaculture Society, Special Publication*, nº 19, pp 32.

CUÑA, M. A. Y PÉREZ, A., 1990. Contribución al estudio de la reproducción de la ostra (*Ostrea edulis*) y su acondicionamiento a escala industrial. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6 (1): 107-116.

ENCINAR, M. V. Y RODRÍGUEZ, G. F., 1983. Aportaciones para el conocimiento de la dinámica y la sedimentación de la Ría del Eo. *Cuadernos del C.R.I.N.A.S.*, 5: 52 pp.

FIGUERAS, A. J., 1991. *Bonamia* status and its effects in cultured flat oysters in the Ria de Vigo, Galicia (N. W. Spain). *Aquaculture*, 93: 225-233.

FUNDACIÓN LEONARDO TORRES QUEVEDO, 1990. *Análisis de las condiciones morfodinámicas de la Ría del Eo. Fase II. Informe final.* Dirección Regional de Pesca, Principado de Asturias (inédito).

GONZÁLEZ, R. Y GONZÁLEZ, G., 1985. Experiencia sobre cultivo en batea de la ostra plana (*Ostrea edulis* L.), en la ría de Arosa (Galicia). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 2 (2): 9-16.

GUERRA, A., PAZO, J. Y ACOSTA, C., 1987. Índices de condición en ostra plana (*Ostrea edulis* L.) cultivada en dos rías gallegas: Ortigueira y Arosa (N.W. de España). *Cuadernos marisqueros Publicaciones Técnicas*, 12: 443-448.

GUERRA A., GABÍN, C. Y ANDRÉS, M. C., 1988. Análisis de crecimiento, mortalidad y producción de ostra plana (*Ostrea edulis* L.), en diferentes condiciones de cultivo. *Iberus*, 8 (2): 163-171.

GUERRA, A. V., PARADA, J. M., LAMA, A., SAAVEDRA, C. Y MONTES, J., 1993. Estudios y perspectivas de la evolución de la ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en Galicia (N. W. de España). *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura*: 455-460.

HERAL, M., DESLOUS-PAOLI, J. M. Y SORNIN, J. M., 1983. Transferts énergétiques entre la nourriture potentielle disponeble dans l'eau d'un bassin ostréicole et l'huitre adulte, *Crassostrea gigas*. *Oceanis*, 9 (3): 169-194.

LAMA, A. Y MONTES, J., 1993. Influencia del método de cultivo en el desarrollo de la *Bonamiasis* en la ostra plana. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura:* 521- 525.

MONTES, J., 1987. Situación epidemiológica de *Bonamia ostreae* en diferentes stocks de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en Galicia. *Cuadernos Marisqueros, Publicaciones Técnicas*, 12: 689-694.

MONTES, J., 1990. Development of *Bonamia ostreae* parasitosis of flat oyster, *Ostrea edulis*, from Galicia, Northwest Spain. En: *Pathology in Marine Science*, Academic Press, Londres: 223-227.

MONTES, J., GUERRA, A., ACOSTA, C. Y GUERRERO, S., 1991. Posibles relaciones entre mortalidad, índice de condición y parasitación de *Bonamia ostreae* en dos poblaciones de ostra plana, *Ostrea edulis* L. cultivadas en las rias gallegas. *Actas V Simposio Ibérico Estudio Bentos Marino*, 1: 49-68.

MONTES, J. Y LAMA, A,. 1993. Situación de la *Bonamiasis* en el litoral español. *Actas IV Congreso Nacional de Acuicultura:* 557-561.

PÉREZ, A. Y ROMÁN, G., 1985. Cultivo en batea de semilla de ostra (*Ostrea edulis* L.) en la Ría de Arosa. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 2 (2): 1-8.

PÉREZ, A., 1987. Presente y futuro del cultivo de moluscos en España. En: *Jornadas de acuicultura de la Comunidad Autónoma de Cantabria.* Consejeria de Ganadería, Agricultura y Pesca, Servicio de Actividades Pesqueras (ed.). Gobierno de Cantabria, pp. 169-175.

POLANCO, E., MONTES, J., OUTON, M. J. Y MELÉNDEZ, M. I., 1984. Situation pathologique d'huitres plates en Galice (Espagne) en relation avec *Bonamia ostreae. Haliotis*, 14: 91-95.

QUIROGA, H. H., 1979. *Contribución al estudio de la biología y cultivo de la ostra plana, Ostrea edulis L., de la Ría de Ribadeo.* Memoria de licenciatura, Madrid, 61 pp.

SÁNCHEZ, M., 1936. La ostricultura en la ría de Vigo. *Industrias Pesqueras*, 230: 10-11.

TIGE, G. GRIZEL, H., 1984. Essai de contamination d'Ostrea edulis L. par *Bonamia ostreae* (Pichot *et al.*, 1979) en rivière de Crach (Morbihan). *Revue Travaux Institute Pêches Maritimes*, 46: 307-314.

VAN BANNING, P., 1985. Control of *Bonamia* in Dutch oyster culture. En: *Fish and Shellfish Pathology* (A. E. Ellis, Ed.). Proceedings of a symposium, 20-23 September 1983, at Plymouth Polytechnic, Plymouth, England. Academic Press, London, pp. 393-396.

Recibido el 3-VI-1994
Aceptado el 27-III-1995

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 9-22, 1995

# Variación estacional de la composición bioquímica y del índice de condición de la ostra plana *Ostrea edulis* L., del Mar Menor (Murcia, SE España)

# Seasonal variations in condition indexes and chemical composition of the body in the european flat oyster (*Ostrea edulis* L.) in the Mar Menor (Murcia, Southeastern Spain)

María José ROSIQUE*, Juana CANO** y José ROCAMORA***


## RESUMEN

Durante 1990 se recolectaron mensualmente ostras planas (*Ostrea edulis* L.) del banco natural del Mar Menor, laguna costera de Murcia en el sureste de España. Las variaciones estacionales de los estados sexuales, índices de condición y composición bioquímica (glucógeno, lípidos, y proteínas) en el animal completo menos las valvas y en dos partes del cuerpo (fracción G: gónada/masa visceral y fracción M: músculo/ branquias/manto) fueron estudiadas en ejemplares superiores a 60 mm. Aunque las ostras con gametos están presentes todo el año, la puesta tiene lugar de febrero a mayo. Los mayores índices de condición se encuentran de enero a marzo, y existe una estrecha correlación (0,01>P>0,001) entre éstos y los parámetros ambientales (temperatura, materia en suspensión y clorofila). La composición bioquímica varía en función de los estados sexuales, estado 0 (indeterminado) y estado 3 (gametogénesis avanzada). Los lípidos predominan en el estado 0, mientras el glucógeno lo hace en el estado 3. Las proteínas se mantiene constantes para los dos estados sexuales. Los mayores valores de glucógeno y lípidos se encuentran en la fracción G y de proteínas en la fracción M.

## ABSTRACT

European flat oysters (*Ostrea edulis* L.) were collected monthly from the natural population in the Mar Menor, a coastal lagoon in Murcia in southeastern Spain, during 1990. Seasonal variations in sexual maturity stage, condition indexes, and biochemical composition (glycogen, lipids, and proteins) in the whole animal minus the valves and in two body portions gonads/visceral mass (body portion G) and muscle/gills (body portion M) were studied in specimens larger than 60 mm. Although specimens with morulae were present nearly all year round, spawning took place from February to May. The highest condition index values were recorded from January to March; the condition indices were closely correlated (0.01 > P > 0.001) with environmental parameters (temperature, suspended matter, and chlorophyll). The biochemical composition varied depending upon the sexual maturity stage, stage 0 (indeterminated) and stage 3 (gametogenesis). Lipids predominated in stage 0, whereas glycogen predominated in stage 3. Proteins were constant in both sexual stages. Glycogen and lipids predominated in body portion G and proteins in body portion M.


PALABRAS CLAVE: *Ostrea edulis*, composición corporal, índice de condición, laguna, Mar Menor, España.
KEY WORDS: *Ostrea edulis*, body composition, condition index, lagoon, Mar Menor, Spain.

* Apdo. 113, 30730 San Javier (Murcia), España.
** Centro Oceanográfico de La Coruña, I. E. O., Apdo. 130, 15080 La Coruña, España.
***Centro Oceanográfico de Murcia, I. E. O., Apdo. 22, 30740 San Pedro del Pinatar (Murcia), España.

## INTRODUCCIÓN

El Mar Menor es una laguna litoral hipersalina (42-47‰) situada en el sureste ibérico (37° 38′ N y 0° 43′ O), con una superficie de 133 $km^2$ y un volumen de 580 millones de $m^3$. Su profundidad máxima es de 7 m, y comunica con el mar Mediterráneo a través de 4 golas (Figura 1). En esta laguna aparece en 1975 un banco de ostras cuya población es estimada en más de 100 millones de individuos (GARCÍA GARCÍA, PÉREZ CAMACHO, ABELLÁN MARTÍNEZ Y GARCÍA ALCÁZAR, 1989; CANO, ROCAMORA, ROSIQUE Y GARCÍA GARCÍA, 1991; ROSIQUE, GARCÍA GARCÍA, CANO Y ROCAMORA, 1991). A pesar de su importancia, este banco no es explotado, debido al aspecto poco atractivo de las ostras de talla comercial que viven sobre el fondo fangoso de la laguna, pero crea expectativas interesantes como productor de semilla de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) para engordar en diferentes partes del litoral español, ya que a pesar de ser la más cotizada en el mercado europeo su producción ha disminuido drásticamente por la sobreexplotación de sus bancos tradicionales y las epidemias producidas por los protozoos *Bonamia ostreae* y *Martelia refringens*.

Numerosos autores han demostrado que la variación de la composición bioquímica de los moluscos depende de algunos parámetros ambientales como temperatura y alimento disponible y de otros factores como ciclo reproductivo (LUBET, 1976; GABBOTT, 1983; RUIZ, MARTÍNEZ, MOSQUERA, ABAD Y SÁNCHEZ, 1992).

En el Mar Menor, a pesar de haber sido estudiado, el ciclo reproductor de la ostra plana *(Ostrea edulis* L.) así como las variaciones de los índices de condición (ABELLÁN MARTÍNEZ, GARCÍA ALCÁZAR, PÉREZ CAMACHO Y GARCÍA GARCÍA, 1989; GARCÍA GARCÍA, VIZUETE, MARTÍNEZ BAÑO, BERMÚDEZ Y FARACO, 1990) no se ha establecido nunca una relación entre estos fenómenos y la composición bioquímica de los progenitores. Esta debería reflejar lógicamente la evolución de la actividad fisiológica de los parentales a lo largo de los ciclos anuales.

Este estudio describe el ciclo reproductivo de *Ostrea edulis* en el Mar Menor y las influencias que temperatura y alimento disponible tienen sobre él, además de determinar los cambios bioquímicos asociados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el año 1990, recolectamos mensualmente 60 ostras, de más de 60 mm, del banco natural del Mar Menor, separándolas en dos lotes. El primero ha sido utilizado para determinar el índice de condición y el segundo para los análisis bioquímicos de la composición corporal.

El estado de madurez sexual de cada ostra se determina mediante observación microscópica de un frotis de gónada, aunque está no es la técnica más adecuada ya que no se determina claramente el sexo de cada individuo y no es posible observar el estado de maduración de la siguiente fase (ROMÁN, 1992). En la Tabla I describimos los estados sexuales según la escala propuesta por MARTEIL (1976) y modificada por GARCÍA *ET AL.* (1990).

Una vez clasificados por estado sexual, la carne que va a ser utilizada para la determinación del contenido en proteínas, glucógeno y lípidos totales es separada individualmente en dos fracciones:

- fracción G: gónada y masa visceral
- fracción M: manto, branquias y músculo abductor.

Estas fracciones una vez pesadas, liofilizadas, y trituradas con un molino de bolas son analizadas con las técnicas siguientes:

- Proteínas: método Kjeldahl (BRADSTREET, 1965), con sulfato potásico ($K_2SO_4$), sulfato cúprico ($CuSO_4$) y selenio como mezcla catalizadora. El factor de conversión de nitrógeno en proteína es de 6,25.
- Lípidos totales: método Soxlet (FOLCH, LEES Y SLOANE-STANLEY, 1957), extracción con éter dietílico en un Soxtec-System HT (Tecator).
- Glucógeno: método de VELDHUIJZEN Y DOGTERUM (1975), modificado por CRESPO Y ESPINOSA (1990). El glucógeno,




Figura 1. Situación geográfica y mapa del Mar Menor (E = estación de muestreo).
*Figure 1. Geographical location and map of the Mar Menor (E = sampling station).*

hidrolizado en glucosa con amiloglucosidasa, es evaluado por el método de glucosa-oxidasa con un "kit" comercializado como *Glucinet*.

Los resultados expresados en porcentajes del peso de la substancia liofilizada (% SL), son referidos a cada fracción y sobre el total de la carne con la fórmula siguiente:

$$Y_T = \frac{Y_G \times G\ (\%)}{100} + \frac{Y_M \times M\ (\%)}{100}$$

donde:

- $Y_{T, G, M}$: porcentaje de la componente analizada en al animal entero, y en la fracción G y M, respectivamente.
- G (%): porcentaje de la fracción G en peso total de la carne.
- M (%): porcentaje de la fracción M en peso total de la carne.

Hemos calculado los siguientes índices de condición:

$$IC1 = \frac{Pfc}{Pt} \times 100$$ (ANSELL, LOOSMORE, LANDER, 1964)

$$IC2 = \frac{Psc}{Pt} \times 100$$ (ANDREU, 1968)

$$IC3 = \frac{Pfc}{Pv} \times 100$$ (NOGUEIRA, 1981)

$$IC4 = \frac{Psc}{Pv} \times 100$$ (WALNE Y MANN, 1975)

$$I.\ Sólidos = \frac{Psc}{Pfc} \times 100$$ (ENGLE, 1950; SHAW, 1961)

- Pt: Peso total
- Pv: Peso seco de las valvas, 24 h a temperatura ambiente.
- Pfc: Peso fresco de la carne, se abre la ostra y se separa toda la carne dejandola escurrir sobre papel de filtro, unas 2 h.
- Psc: Peso seco de la carne, 24 h en estufa a 105°C, hasta peso constante.

Tabla I. Escala de madurez sexual.
*Table I. Sexual maturity scale.*

| Estado | | Aspecto de la gónada | Frotis |
|---|---|---|---|
| 0-1-5 | Indeterminado | Reposo sexual. Gónada vacía | Sin gametos |
| 2 | Comienzo de la gametogénesis | Gónada visible a través del tegumento | Mórulas de esperma inmaduras |
| 3 | Gametogénesis avanzada | Gónada hipertrofiada Tegumento color blanco que envuelve la masa visceral | Gametos muy abundantes en diferentes fases de maduración |
| 4 a,b | Puesta | Cavidad paleal ocupada por una masa blanca lechosa que vira a gris oscuro | Hembras con embriones en incubación |

Los pesos, en gramos, fueron tomados con una balanza electrónica (de ± 0,01 g).

En el mismo lugar de muestreo de las ostras, a una profundidad de 5m, se toma la temperatura (T) con una multisonda Horiba U7, y con una botella Niskin se recogen 3 litros de agua para la determinación de la clorofila a (método Scor/Unesco, 1996) y un litro para medir la materia en suspensión (norma Afnor, 1972). Estos dos últimos parámetros son medidos quincenalmente.

Para establecer la relación entre índices de condición, composición corporal y parámetros ambientales se ha utilizado el análisis de correlación de Pearson. Solamente se han analizado los estados 0 y 3 por ser los que se presentan durante todo el año.

## RESULTADOS

La temperatura (Figura 2) es mínima en el mes de enero (11°C) ascendiendo hasta el máximo en julio-agosto (28°C) y comenzando el descenso a partir de septiembre. La materia en suspensión no presenta grandes fluctuaciones a lo largo del año, con valores que oscilan entre 7 y 11 $mg \cdot l^{-1}$, presentando los valores mínimos de febrero a mayo coincidiendo con los mínimos de clorofila a. Las clorofilas presentan dos picos en sus concentraciones a lo largo del año, pero tienden a ser máximas en verano, aunque estas concentraciones nunca superan 1,2 $g \cdot m^{-3}$.

Los cuatro índices de condición utilizados evolucionan a lo largo del año de forma similar por lo que solo representamos IC2 para los cuatro estados sexuales (Figura 2). El comportamiento del índice de condición es parecido para los cuatro estados sexuales, en aquellas épocas en que todos están presentes. Los mejores índices se obtienen entre enero y abril, con máximo en marzo, disminuyendo hasta un mínimo en agosto-septiembre coincidiendo con el máximo de la temperatura (28°C). En octubre, cuando ésta empieza a bajar los índices inician la subida.

En la Tabla II están representadas las relaciones entre índices de condición y parámetros ambientales. La matriz de correlación de Pearson muestra una estrecha relación entre los índices de condición para los estados 0 y 3 y los parámetros ambientales. Observamos unas correlaciones negativas muy altas con la temperatura y la clorofila a ($0,01>P>0,001$) y algo menor con la materia en suspensión ($0,05>P>0,01$).

La Figura 3 representa la variación anual de los estados sexuales de la población analizada, podemos observar que las ostras portadoras de gametos (estado 3) dominan claramente desde octubre a mayo. A partir de 25°C (principios de junio) la proporción de individuos portadores de gametos disminuye hasta

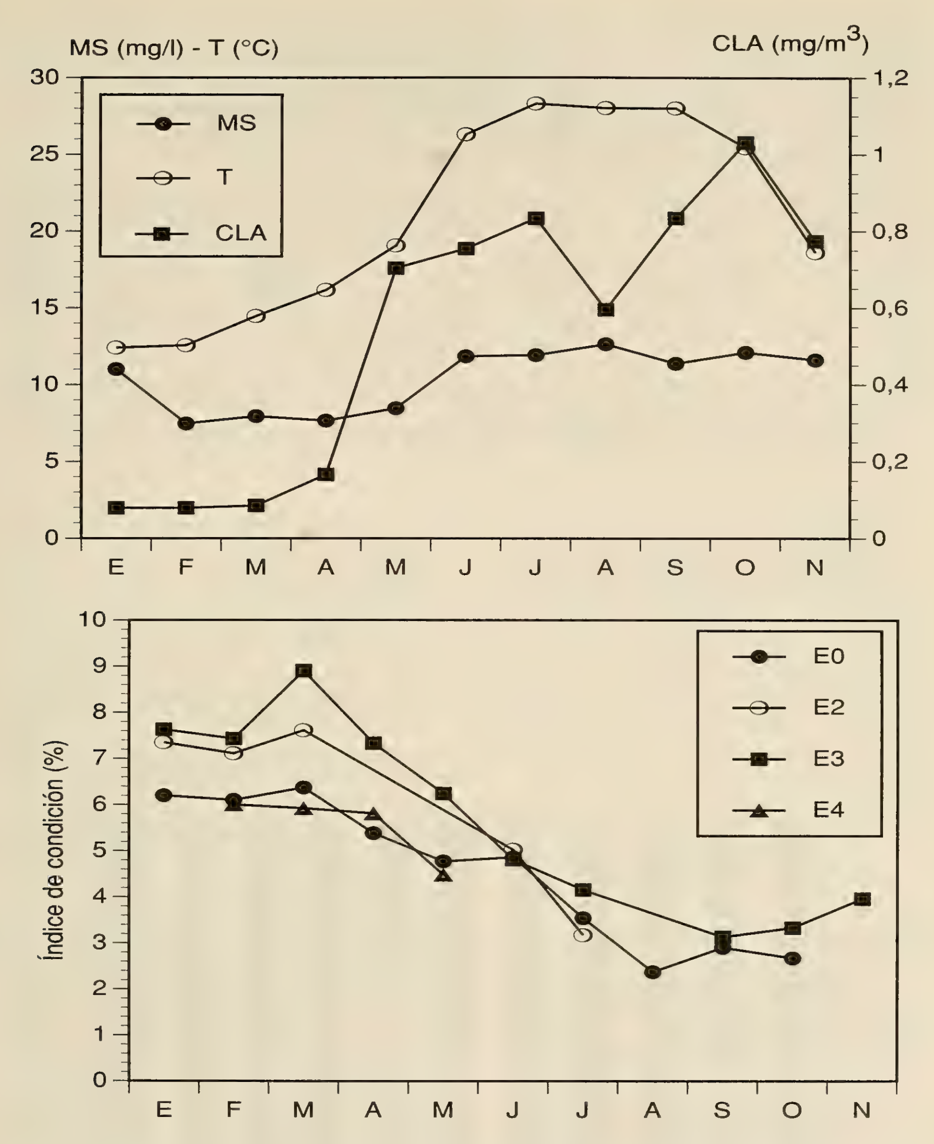



Figura 2. Evolución anual de los parámetros ambientales (MS = materia en suspensión; T = temperatura; CLA = clorofila a) y del índice de condición 2 (IC) para los estados sexuales 0, 2, 3 y 4.
*Figure 2. Annual variations in environmental parameters (MS = suspended matter; T = temperature; CLA = clorophyll a) and condition index 2 (IC) by sexual maturity stages 0, 2, 3 and 4.*

desaparecer totalmente durante el mes de agosto (28°C), coincidiendo con una presencia absoluta de ostras inmaturas (estado 0). Las hembras incubando embriones (estado 4) están presentes desde el mes de febrero hasta el mes de mayo.

La composición bioquímica es analizada, únicamente, en los estados sexuales 0 y 3 pues son los únicos que aparecen durante todo el año. La Figura 4 representan las variaciones anuales del glucógeno, de los lípidos y de las proteínas

Tabla II. Matriz de correlación de Pearson para los parámetros ambientales (T = temperatura; CLA = clorofila a; MS = materia en suspensión) y diferentes medidas de los estados sexuales 0 y 3 (IC = índice de condición; GLU = glucógeno; LIP = lípidos; PROT = proteínas).
*Table II. Pearson correlation coefficients for environmental parameters (T = temperature; CLA = chlorophyll a; MS = suspended matter) and different oyster measurements in sexual maturity stages 0 and 3 (IC = condition index; GLU = glycogen; LIP = lipids; PROT = proteins).*

| | CLA | MS | IC0 | GLU0 | LIP0 | PROT0 | IC3 | GLU3 | LIP3 | PROT3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | ,9163** | ,7343* | -,9031** | -,8327* | N.S. | -,7937* | -,9446** | N.S. | N.S. | N.S. |
| CLA | | ,7700* | -,8609** | -,7899* | N.S. | N.S. | -,9222** | N.S. | N.S. | N.S. |
| MS | | | -,7473* | -,7625* | -,7793* | -,7159* | -,7581* | N.S. | N.S. | N.S. |
| IC0 | | | | ,9466*** | N.S. | N.S. | | | | |
| IC3 | | | | | | | | N.S. | N.S. | N.S. |

Nivel de significación: N.S.= no significativo 0,05>P>0,01* 0,01>P>0,001** P<0,001***

para los estados 0 y 3 en el animal entero, excepto las valvas, y la Tabla III sus valores medios así como los valores extremos y las desviaciones estándar, conseguidos a lo largo del año. Para el estado 0 se observan las mayores concentraciones de glucógeno en el mes de marzo (10,15% SL), después, disminuyen hasta un mínimo (4,02% SL) en el mes de agosto con temperaturas de 28°C. Los lípidos aumentan considerablemente hasta el mes de abril (12,4% SL) para disminuir posteriormente. Las proteínas también alcanzan su máximo en abril (56,9% SL). Para

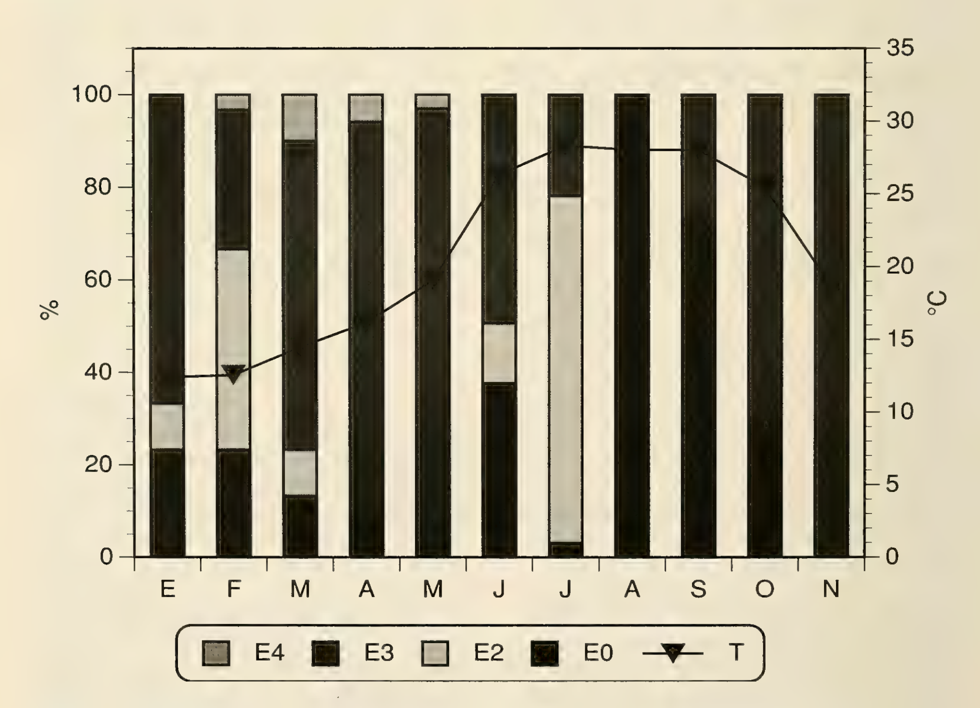



Figura 3. Variación anual de los estados sexuales 0, 2, 3 y 4, y de la temperatura (T).
*Figure 3. Seasonal changes in sexual maturity stage 0, 2, 3 and 4, and temperature (T).*

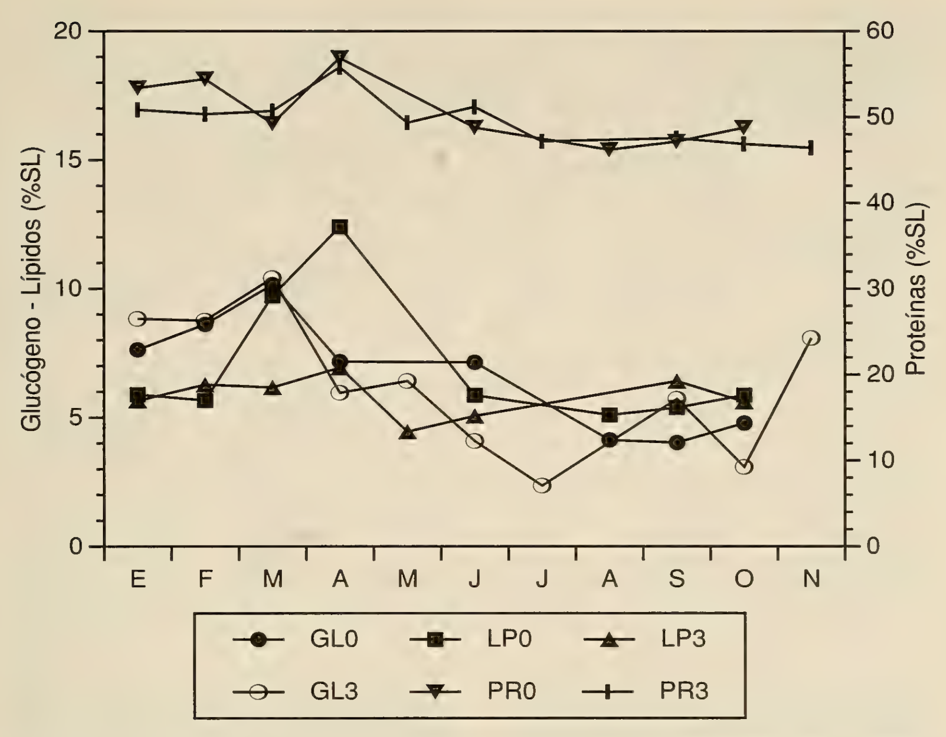



Figura 4. Variación anual del glucógeno (GL), de los lípidos (LP), y de las proteínas (PR) para los estados sexuales 0 y 3.
*Figure 4. Annual variations in glycogen (GL), lipids (LP), and proteins (PR) in the whole animals minus valves in sexual maturity stages 0 and 3.*

el estado 3, el glucógeno varía entre su valor máximo en el mes de marzo (10,7% SL) y el mínimo del mes de julio (2,35% SL). Los lípidos se mantienen prácticamente constantes a lo largo de todo el año (4,44-6,93% SL). Las proteínas totales, al igual que en el estado 0, alcanzan un valor máximo en abril (55,82% SL) y disminuyen conforme se acerca el verano.

La Tabla II muestra las correlaciones entre los componentes bioquímicos y los parámetros ambientales. En el estado 0, el glucógeno está correlacionado con la temperatura y las concentraciones de materia en suspensión y de clorofila a (0,05>P>0,01), existiendo un alto nivel de significación entre este y el índice de condición (P<0,001), los lípidos solo se correlacionan con la materia en suspensión (0,05>P>0,01), y las proteínas con temperatura y materia en suspensión (0,05>P>0,01). En el estado 3 no existe correlación entre los factores ambientales y las componentes corporales.

En la Tabla III están representados los valores medios así como los valores extremos y las desviaciones estándar, conseguidos a lo largo del año para las dos fracciones G y M en los estados 0 y 3. El análisis por fracciones, como sugiere GIESE (1969), permite apreciar como en la fracción G se presentan las principales variaciones de los componentes bioquímicos. El glucógeno y los lípidos, más abundantes en la fracción G, son los que más varían. Las concentraciones de glucógeno presentan un máximo en febrero (estado 0) y otro en marzo (estado 3) como primer almacén de reserva, siendo sustituido por los lípidos, con valor máximo en abril para ambos estados, como reservas de mayor valor energético

Tabla III. Porcentajes medios de glucógeno, lípidos y proteínas en estados 0 y 3 para el animal entero, la fracción 1 (G) y la fracción 2 (M) del cuerpo.
*Table III. Mean glycogen, lipid, and protein values in sexual maturity stages 0 and 3 in the whole animals minus valves, body portion 1 (G), and body portion 2 (M).*

| | ESTADO 0 | | | ESTADO 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rango (%SL) | Media | S.D. | Rango (%SL) | Media | S.D. |
| ANIMAL ENTERO | | | | | | |
| Glucógeno | 4,02-10,15 | 6,70 | 2,21 | 2,35-10,40 | 6,62 | 2,69 |
| Lípidos | 5,10-12,40 | 6,98 | 2,63 | 4,44-6,93 | 5,82 | 0,80 |
| Proteínas | 46,19-56,90 | 50,60 | 3,82 | 46,42-55,82 | 49,62 | 2,84 |
| FRACCIÓN 1 (G) (gónada-masa visceral) | | | | | | |
| Glucógeno | 3,08-13,48 | 7,16 | 4,05 | 2,48-14,8 | 8,57 | 4,97 |
| Lípidos | 7,09-14,87 | 9,85 | 2,69 | 6,26-10,51 | 8,52 | 1,43 |
| Proteínas | 29,02-45,87 | 36,95 | 5,14 | 30,06-45,02 | 37,95 | 4,62 |
| FRACCIÓN 2 (M) (músculo - branquias - manto) | | | | | | |
| Glucógeno | 3,97-8,11 | 6,31 | 1,52 | 1,85-7,16 | 5,45 | 1,77 |
| Lípidos | 3,41-11,01 | 5,38 | 2,56 | 2,79-5,51 | 4,12 | 0,99 |
| Proteínas | 50,9-63,12 | 58,19 | 4,38 | 53,13-63,8 | 56,51 | 3,24 |

a la vez que descienden las concentraciones de glucógeno. La fracción M es más estable pues está constituida esencialmente por fibras musculares de tipo proteínico (50%-70%).

En la Tabla IV figuran las relaciones entre los parámetros ambientales, los índices de condición y los componentes bioquímicos para las fracciones G y M. En el estado 0, el glucógeno y los lípidos de la fracción G están correlacionados con la temperatura, materia en suspensión y clorofila a, mientras que las proteínas (en ambas fracciones G y M) lo están con la temperatura y la materia en suspensión. En el estado 3, solamente en la fracción G existe correlación del glucógeno con la temperatura y la materia en suspensión y entre las proteínas y la materia en suspensión. En todos los casos el nivel de significación no es alto (0,05>P>0,01). No existe ninguna correlación de los componentes bioquímicos entre sí.

## DISCUSIÓN

Diversos estudios sobre moluscos bivalvos revelan que la estrategia reproductora esta condicionada por el medio ambiente donde habitan, que a su vez producen variaciones en el peso de los ejemplares (índice de condición) y en la composición bioquímica (Bayne y Newell, 1983; Soniat y Ray, 1985; Costa Muñiz, Abdalla Jacob y Helm, 1986; Acosta, Herrero, Guerra, Fabregas y Montes, 1987; Whyte, Englar y Carsweel, 1990).

Los cambios en la composición bioquímica de la ostra están asociados con cambios en los ciclos anuales de engorde, almacenamiento y reproducción, y estos a su vez están influenciados por la actuación del medio ambiente, principalmente temperatura, en las actividades metabólicas y por la cantidad y calidad del alimento disponible (Bayne y Newell, 1983; Soniat y Ray, 1985; Whyte *et al.*, 1990). Cambios en la abundancia y orden de las reservas utilizadas han sido también observados en vieiras y almejas cuando el alimento estaba limitado por las condiciones hidrográficas estacionales (Taylor y Venn, 1979; Beninger y Lucas, 1984).

Los estudios realizados sobre las componentes bioquímicas en los moluscos bivalvos y sus interacciones aportan resultados diferentes, hasta contradicto-

Tabla IV. Matriz de correlación de Pearson de parámetros ambientales (T = temperatura; CLA = clorofila a; MS = materia en suspensión), índices de condición (IC0 e IC3) y componentes bioquímicos (glucógeno, lípidos y proteínas) para las fracciones 1 (G) y 2 (M) de los estados sexuales 0 y 3.
*Table IV. Pearson correlation coefficients for environmental parameters (T = temperature; CLA = chlorophyll a; MS = suspended matter), condition index values (IC0 and IC3), and biochemical components (glycogen, lipids, and proteins) in body portion 1 (G) and body portion 2 (M).*

| | Fracción 1 (G) | | | Fracción 2 (M) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Glucógeno | Lípidos | Proteínas | Glucógeno | Lípidos | Proteínas |
| ESTADO 0 | | | | | | |
| T | -,7782* | -,7566* | N.S. | N.S. | N.S. | -,8320* |
| CLA | -,7935* | -,7335* | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. |
| MS | -,7879* | -,8862** | -,7590* | N.S. | N.S. | -,7157* |
| IC0 | ,8130* | N.S. | N.S. | ,8365** | N.S. | N.S. |
| ESTADO 3 | | | | | | |
| T | -,8354* | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. |
| CLA | -,8405* | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. |
| MS | N.S. | N.S. | -,8616* | N.S. | N.S. | N.S. |
| IC3 | ,8405* | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. | N.S. |

Nivel de significación: N.S.= no significativo 0,05>P>0,01* 0,01>P>0,001** P<0,001***

rios. En general, el glucógeno ha sido considerado como la mayor fuente de energía en los bivalvos que será utilizada para la formación de productos sexuales alcanzando sus mayores concentraciones al inicio de la gametogénesis, y los niveles mínimos en el momento de la puesta (HOLLAND Y SPENCER, 1973; HOLLAND Y HANNAT, 1974; BARBER Y BLAKE, 1981). De las cantidades de lípidos que se encuentran en el organismo una parte son lípidos estructurales y los restantes son utilizados principalmente en la gametogénesis y puesta (GABBOTT, 1983), pero también se ha pensado que sirven para suministrar energía durante el crecimiento invernal cuando las reservas de carbohidratos se agotan (BEUKEMA Y DE BRUIN, 1979). De igual forma las proteínas somáticas han sido identificadas como la mayor o más importante fuente de energía durante la maduración gonadal (MANN Y GLOMB, 1978; ADACHI, 1979; BARBER Y BLAKE, 1981), aunque a veces puedan ser utilizadas como fuente energética durante aquellos períodos en que exista limitación de alimento y reducción de los niveles de carbohidratos (GABBOTT Y BAYNE, 1973; BENINGER Y LUCAS, 1984).

En la mayoría de los trabajos publicados, los análisis de la composición bioquímica se hacen a partir de ejemplares que no han sido clasificados previamente en función de su madurez sexual ni separando las fracciones de cada ejemplar (LEONARD, 1969; HOLLAND Y SPENCER, 1973; HOLLAND Y HANNAT, 1974; ACOSTA *ET AL.*, 1987; RUIZ *ET AL.*, 1992), lo que puede ocultar posibles diferencias en sus variaciones como sugiere GIESE (1969). En nuestro caso, el análisis separado de ejemplares por estado sexual ha revelado diferencias fundamentales en las concentraciones de lípidos y glucógeno, tanto en el conjunto de la carne como en las dos fracciones G y M (Figura 5). Por fracciones, la fracción gónada (G) es rica en lípidos y glucógeno, mientras que la fracción musculo (M) es rica en proteínas. En la fracción G, las concentraciones de lípidos y glucógeno comienzan a incrementarse durante el invierno, para alcanzar el máximo en primavera, coincidiendo el mínimo de glucógeno con el final de la época de puesta en verano, pero en

otoño este es rápidamente recuperado; las proteínas disminuyen en invierno, incrementandose continuamente durante la primavera, coincidiendo con el período de madurez sexual de las gónadas, durante la pospuesta el contenido disminuye. En la fracción músculo, los lípidos y el glucógeno presentan niveles más bajos con un valor mínimo en verano que se incrementa durante el otoño y el invierno, con máximo en primavera; las proteínas se incrementan en la pospuesta. Un comportamiento muy similar ha sido encontrado por FERNÁNDEZ CASTRO Y VIDO DE MATTIO (1987) para *Ostrea puelchana*, en una laguna litoral salina de Argentina, donde analizaron tres fracciones (gónada + estómago, músculo y resto).

La separación de las ostras por estados sexuales nos ofrece los siguientes datos: las ostras en estado 3 presentan el mínimo de las concentraciones de glucógeno coincidiendo con el final de la época de puesta (junio-julio), probablemente debido a la utilización de éste para la síntesis de productos sexuales (HOLLAND Y SPENCER, 1973; HOLLAND Y HANNAT, 1974), para comenzar a recuperarse en septiembre coincidiendo con una subida de la concentración de clorofila en el medio. Los bajos niveles de lípidos encontradas en las ostras sexualmente desarrolladas, y las mayores concentraciones lipídicas de los individuos en estado de reposo sexual nos hacen pensar que los lípidos intervienen en el desarrollo del ciclo reproductor, por lo que podemos considerar que se produce el ciclo lípidos-glucógeno observado en la mayoría de los moluscos bivalvos GABBOTT, 1976). Los análisis de correlación realizados entre los componentes corporales no dan correlaciones significativas, aunque en otros casos estas existán. WALNE (1970) realizó una revisión bibliográfica sobre la ostra plana (*Ostrea edulis* L.) encontrando correlaciones positivas, negativas o inexistentes entre glucógeno y lípidos. En Galicia para *Ostrea edulis*, ACOSTA *ET AL.* (1987) y RUIZ *ET AL.* (1992) estudiando el animal completo sin separar por estados sexuales, encuentran que los lípidos y carbohidratos tienden a variar de un modo paralelo, presentando un mínimo que esta asociado con la primera fase de gametogénesis en el invierno, comenzando a incrementarse de manera paralela al desarrollo gametogénico y un período de abundancia máxima de fitoplancton, teniendo un pico en el momento de la madurez (mayo-junio), produciendo una caída de los componentes bioquímicos con la puesta y no originándose el ciclo lípidos-glucógeno anteriormente indicado. Podemos observar que el comportamiento de la ostra en el Mar Menor es muy diferente al comportamiento en Galicia, quizás debido a la falta de una concentración importante de fitoplancton en el agua durante la época de producción de gametos y puesta por lo que ha de utilizar sus reservas.

Las ostras presentan unos comportamientos reproductivos distintos en diferentes partes del mundo, para algunos autores el inicio de la gametogénesis está relacionada con la temperatura y la puesta con la explosión de fitoplancton y la temperatura (MARTEIL, 1976; SASTRY, 1975; WILSON Y SIMONS, 1985; KORRINGA, 1976), para otros esta ligado a la acumulación de reservas (MARTÍNEZ, MOSQUERA, RUIZ, SÁNCHEZ Y ABAD, 1990), existiendo una temperatura especifica mínima a partir de la cual puede tener lugar la puesta (PERDUE Y ERIKSON, 1984; WILSON Y SIMONS, 1985; SONIAT Y RAY, 1985; SPHIGEL, 1989; WHYTE *ET AL.*, 1990; RUIZ *ET AL.*, 1992).

WILSON Y SIMONS (1985) en Irlanda describieron la temperatura para la cual no existe desarrollo sexual, esta es de 7°C, en el Mar Menor la temperatura mínima de 11°C no interrumpe la gametogénesis ya que ostras con gametos maduros en diferentes fases de desarrollo están presentes durante todo el año excepto en agosto cuando las temperaturas alcanzan su máximo valor (28°C) y solo aparecen ejemplares inmaturos. Esto mismo lo encuentra LEONARD (1969) en Tomales Bay (California, USA), LUBET (1976) en las costas atlánticas francesas, SPHIGEL (1989) en Israel, ACOSTA *ET AL.* (1987) Y RUIZ *ET AL.* (1992) en las costas gallegas.

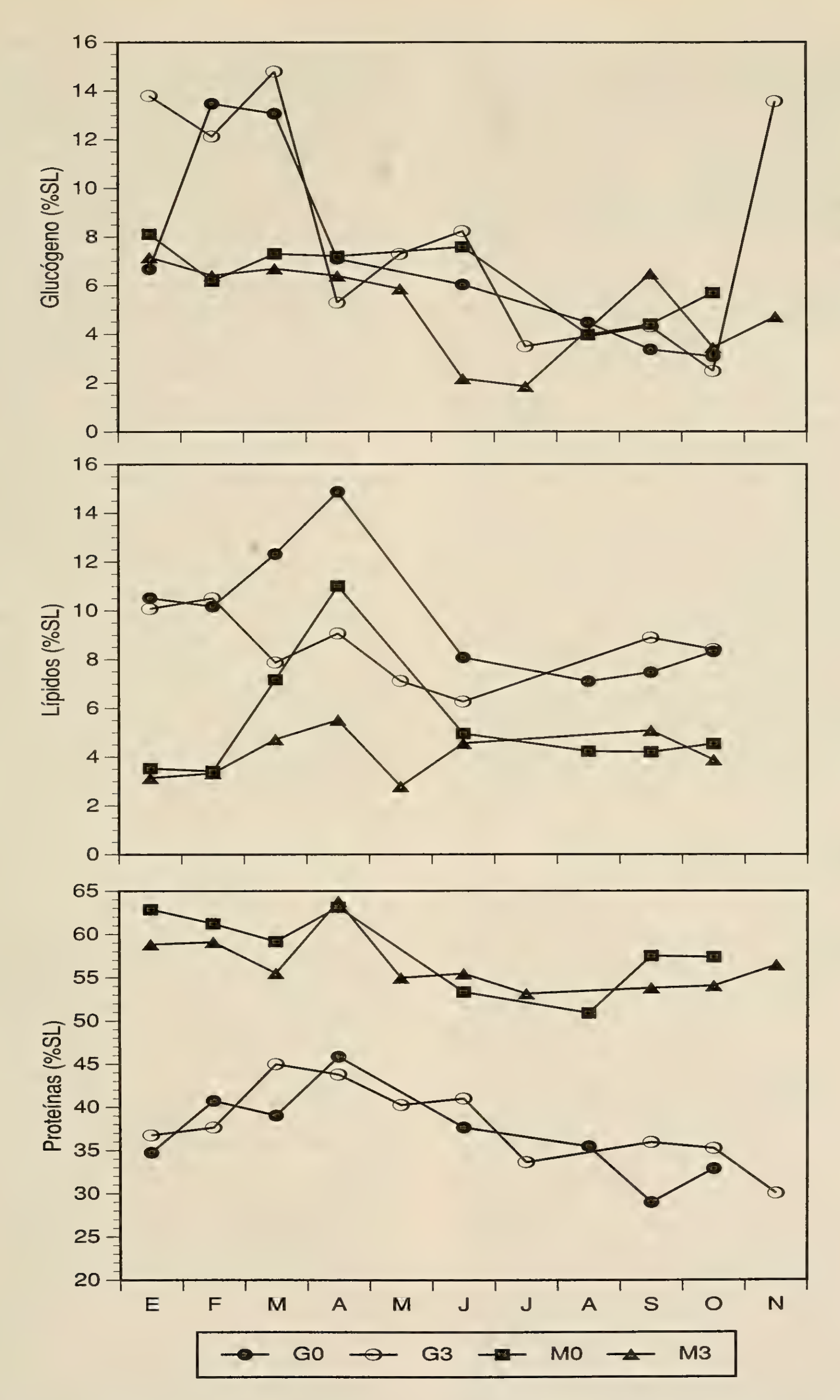



Figura 5. Variación anual del glucógeno, de los lípidos y de las proteínas de las fracciones G y M para los estados sexuales 0 y 3.
*Figure 5. Seasonal variations in glycogen, lipids, and proteins in body portion G and body portion M in sexual maturity stage 0 and 3.*

Al igual que la gametogénesis, la puesta de la ostra plana tiene un comportamiento diferente en cada lugar. WILSON Y SIMONS (1985) en Irlanda encuentran ostras incubando desde junio a agosto-septiembre, teniendo lugar la puesta a diferentes temperaturas según la localidad y el año (en Ballinakill Harbour a 13,9°C en 1977 y 12,8°C en 1978 y en Kilkieran Bay a 12,4°C en 1979). LEONARD (1969), en Tomales Bay (California), encuentra que la gametogénesis comienza en noviembre y continua hasta abril o principios de mayo, empezando al maduración de gametos sobre los 15°C y teniendo lugar la puesta en junio. En Israel (SPHIGEL, 1989) la puesta ocurre en invierno, comenzando la liberación de larvas en febrero, teniendo un pico en abril con temperaturas de 18-22°C, estabilizándose en mayo y decreciendo en junio-julio, y la fase de reposo en verano. En San Cibran (Galicia), RUIZ *ET AL.* (1992) encuentran que los máximos índices de condición se presentan en septiembre-octubre y mayo y los mínimos en enero-febrero, la puesta tiene lugar de mayo a junio y las mayores concentraciones de clorofila a coinciden con las larvas planctonicas.

Para la ostra plana *(Ostrea edulis* L.) del Mar Menor, la fase de engorde, crecimiento y gametogénesis esta caracterizada por altos índices de condición, incrementos del peso seco de los tejidos y altos niveles de carbohidratos. Esta fase ocurre durante los meses fríos del año como preludio a la puesta. Cuando los productos sexuales son expulsados con la puesta, el índice de condición decrece, y el glucógeno y los lípidos caen. Los índices más bajos los presenta el estado de reposo (Estado 0).

Los índices de condición más altos se encuentrán de enero-abril a una temperatura de 11-16°C (valor máximo en marzo a 15°C), y los mínimos en agosto-septiembre (28°C), la puesta ocurre de febrero a finales de mayo (12-20°C), encontrándose las mayores concentraciones de larvas en el plancton durante el mes de junio y principios de julio (STRIL, ROCAMORA Y CANO, 1992) cuando las concentraciones de clorofila a son más altas, por lo que dispondrán de suficiente alimento para su desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA


ABELLÁN MARTÍNEZ, E., GARCÍA ALCAZAR, A., PÉREZ CAMACHO, A. Y GARCÍA GARCÍA, B., 1989. Reproductive cycle of oyster *Ostrea edulis* L. in Mar Menor (S. E. Spain). *Aquaculture, A Biotechnology in Progress*, 279-286.

ACOSTA, C., HERRERO, C., GUERRA, A., FABREGAS, J. Y MONTES, J., 1987. Estudio de la mortalidad, ciclo gametogénetico y composición corporal en dos poblaciones de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) cultivadas en dos rias gallegas. *Iberus*, 7 (1): 41-54.

ADACHI, K., 1979. Seasonal changes of the protein level in the adductor muscle of the clam, *Tapes philippinarum* (Adams and Reeve), with reference to the reproductive seasons. *Comparative Biochemical Physiology*, 64: 85-89.

AFNOR, 1972. Determination des matières en suspension. Norme Experimentale T90-105. En: APHA-AWWA-WPCF (Ed). *Standard methods for examination of water and wastewater.* 15ª ed, American Publication Health Association, Washington DC, 1134 pp.

ANDREU, B., 1968. Pesquería y cultivo de mejillones y ostras en España. *Publicación Técnica Junta Estudios Pesca*, 7: 303-320.

ANSELL, A. D., LOOSMORE, F. A. Y LANDER, K. F., 1964. Studies on the hard-shell clam, *Venus mercenaria*, in the British waters. II. Seasonal cycle in condition and biochemical composition. *Journal applicad Ecology*, I: 83-95.

BARBER, B. L. Y BLAKE, N. B., 1981. Energy storage and utilization in relation to gametogenesis in *Argopecten irridians concentricus* (Say). *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 52: 121-134.

BAYNE, B. L. Y NEWELL, R. C., 1983. Physiological energetics of marine molluscs. En: A. S. M. Saleuddin y K. M. Wilbur (Ed.), *The Mollusca*, 4. Academic Press, New York, pp. 407-515.

BENINGER, P. G. Y LUCAS, A., 1984. Seasonal variation in condition, reproductive activity, and gross biochemical composition of two species of adult clam reared in a common habitat: *Tapes decussatus* L. (Jeffreys) and *Tapes phillippinarum* (Adams and Reeve). *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 79: 19-37.

BEUKEMA, J. J. Y DE BRUIN, W., 1979. Calorific values of soft parts of the tellinid bivalve *Macoma balthica* (L.) as determined by two methods. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 37: 19-30.

BRADSTREET, R. B., 1965. *The Kjeldahl method for Organic Nitrogen*. Chemical Rubber Co., Cleveland, Ohio, 239 pp.

CANO, J., ROCAMORA, J., ROSIQUE, M. J. Y GARCÍA GARCÍA, B., 1991. Dinámica de la población de ostra plana *Ostrea edulis* L. en el Mar Menor (SE. España). *Estudio del Bentos Marino. Publicación Especial Instituto Español Oceanografia*, 11: 147-151.

COSTA MUÑIZ, E., ABDALLA JACOB, S. Y HELM, M. M., 1986. Condition index and biochemical composition of *Crassostrea brasiliana* and *Crassostrea gigas* grown in Cabo Frio, Brazil. *Aquaculture*, 59: 235-250.

CRESPO, C. Y ESPINOSA, J., 1990. Reservas bioenergéticas en *Mytilus*: estrategia celular. *Monografias da Universidade de Santiago de Compostela*, 156.

ENGLE, R. M., 1950. A comparative study of oyster condition. *Science*, 109: 593.

FERNÁNDEZ CASTRO, N. Y VIDO DE MATTIO, N., 1987. Biochemical composition, condition index and energy value of *Ostrea puelchana* (D'Orbigny): relationship with the reproductive cycle. *Journal Experimental Marine Biology Ecology*, 108: 113-126.

FOLCH, J., LEES, M. Y SLOANE-STANLEY, G. H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *Journal Biology Chemical*, 222: 497-509.

GABBOTT, P. A., 1976. Energy metabolism. En Bayne, B. L. (Ed.): *Marine Mussels*. Cambridge University Press, Cambridge, 293-355.

GABBOTT, P. A., 1983. Developmental and seasonal metabolic activities in marine molluscs. En Hochachka, P. W. (Ed.): *The Mollusca: Environmental biochemistry and physiology*, vol. 2. Academic Press, Cambridge, 121-206.

GABBOTT, P. A. Y BAYNE, B. L., 1973. Biochemical effects of temperature and nutritive stress on *Mytilus edulis* L. *Journal Marine Biological Association of the United Kingdon*, 53: 269-286.

GARCÍA GARCÍA, B., PÉREZ CAMACHO, A., ABELLÁN MARTÍNEZ, E. Y GARCÍA ALCÁZAR, A., 1989. Stock assessment and distribution of the European flat oyster, *Ostrea edulis* L., in the Mar Menor (Murcia, SE of Spain). *Aquaculture, A Biotechnology in Progress*, 307-317.

GARCÍA GARCÍA, B., VIZUETE, F., MARTÍNEZ BAÑO, P., BERMÚDEZ, L. Y FARACO, F., 1990. Indices de condición y ciclo gametogénico de ostra plana (*Ostrea edulis*, L.) en el Mar Menor (Murcia, S. E. España). En Landín, A. y A. Cerviño (Ed.): *Actas III Congreso Nacional de Acuicultura*, 409-414.

GIESE, A. C., 1969. A new approach to the biochemical composition of the mollusc body. *Oceanography Marine Biology Annual Review*, 7: 175-229.

HOLLAND, D. L. Y SPENCER, B. E., 1973. Biochemical changes in fed and starved oyster, *Ostrea edulis* L., during larval development, metamorphosis, early spat growth. *Journal Marine Biological Association of the United Kingdon*, 53: 287-298.

HOLLAND, D. L. Y HANNAT, P. J., 1974. Biochemical changes during growth of the spat of the oyster, *Ostrea edulis* L. *Journal Marine Biological Association United Kingdon*, 54: 1007-1016.

KORRINGA, P., 1976. *Farming the flat oysters of the genus Ostrea*. Elservier, Amsterdam, 238 pg.

LEONARD, V. K., 1969. Seasonal gonadal changes in two bivalve mollusks in Tomale Bay, California. *The Veliger*, 11 (4): 382-390.

LUBET, P., 1976. Ecophysiologie de la reproduction chez les mollusques lamellibranches. *Haliotis*, 7: 49-55.

MANN, R. Y GLOMB, S. J., 1978. The effects of temperature on growth and ammonia excretion of the Manila clam *Tapes japonica*. *Estuarine Coastal Marine Science*, 6: 335-339.

MARTEIL, L., 1976. La conchyliculture française, 2e partie: Biologie de l'huître et de la moule. *Reveau Travaux Institute Pêches Maritimes*, 40 (2): 125-320.

MARTÍNEZ, D., MOSQUERA, G., RUIZ, C. S., SÁNCHEZ, J. L. Y ABAD, M., 1990. Relación entre alimento disponible, índice de condición y desarrollo gametogénico de *Ostrea edulis* L. En Landín, A. y A. Cerviño (Ed.): *Actas III Congreso Nacional de Acuicultura*, 415-420.

NOGUEIRA, J., 1981. *Relación de los índices de condición y el ciclo biologico en Mytilus edulis*. Tesina de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela.

PERDUE, J. A. Y ERIKSON, G., 1984. A comparison of the gametogenic cycle between the Pacific oyster *Crassostrea gigas* and the Suminoe oyster *Crassostrea rivularis* in Washington State. *Aquaculture*, 37: 231-237.

ROSIQUE, M. J., GARCÍA GARCÍA, B., CANO, J. Y ROCAMORA, J, 1991. Evolución de la distribución espacio-temporal de la población de ostra plana *Ostrea edulis* L. en el Mar Menor (SE. España). *Estudio del Bentos Marino. Publicación Especial Instituto Español Oceanografia*, 11: 147-151.

ROMÁN, G., 1992. Efecto del ciclo reproductivo y el acondicionamiento en el desarrollo larvario, la fijación y el posterior crecimiento de la semilla de *Ostrea edulis* Linné 1758. *Publicaciones Especiales, Instituto Español de Oceanografía*, 9: 172 pp.

RUIZ, C., MARTÍNEZ, D., MOSQUERA, G., ABAD, M. Y SÁNCHEZ, J. L., 1992. Seasonal variations in condition, reproductive activity and biochemical composition of the flat oyster, *Ostrea edulis*, from San Cibran (Galicia, Spain). *Marine Biology*, 112: 67-74.

SASTRY, A. N., 1975. Physiology and ecology of reproduction in marine invertebrates. En Vernberg, F. J. (Ed.): *Physiological Ecology of Estuarine Organims*. University of South Carolina Press, Columbia S. C., 279-299.

SHAW, W. N., 1961. Index of condition and percent solides for raft grown oysters in Massachusetts. *Process Natural Shellfish Association*, 52: 47-52.

SCOR/UNESCO, 1966. Determination of photosynthetic pigments in sea water. *Monographs on oceanographic methodology*, 1: 69 pp.

SONIAT, T. M. Y RAY, S. M., 1985. Relationships between possible available food and the composition, condition and reproductive state of oyster from Galveston Bay, Texas. *Contribution in Marine Science*. 28: 109-121.

SPHIGEL, M., 1989. Gametogenic of the european flat oyster (*Ostrea edulis*) and the pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in warm water in Israel. *Aquaculture*, 80: 343-349.

STRIL, J. M., ROCAMORA, J. Y CANO, J., 1992. Determination de la periode de captage de naissain d'huitre plate (*Ostrea edulis*) en Mer Menor (Murcia- S. E. de l'Espagne). *Bordeaux Aquaculture 1992.*

TAYLOR, A. C. Y VENN, T. L., 1979. Seasonal variation in weight and biochemical composition of the tissue of the queen scallop *Chlamys opercularis*, from the Clyde sea area. *Journal Marine Biological Association of the United Kingdon*, 59: 605-621.

VELDHUIJZEN, J. P. Y DOGTERUM, J. P., 1975. Incorporation of C14 glucose in the polysaccharides of various body part of the pond snail *Lymnaea stagnalis*, as affected by starvation. *Netherlands Journal Zoology*, 25 (3): 247-260.

WALNE, P. R., 1970. The seasonal variation of meat and glycogen content of seven populations of oysters *Ostrea edulis* L. and a review of the literature. *Fisheries Investigation Series*, 2: 26 (3).

WALNE, P. R. Y MANN, R., 1975. Growth and biochemical composition in *Ostrea edulis*) and *Crassostrea gigas*. En Barnes, H. (Ed.): *Proceding 9th European marine biology Symposium*, Aberdeen Univ. Press., 587-607.

WILSON, J. H. Y SIMONS, J., 1985. Gametogenesis and breeding of *Ostrea edulis* on the west coast of Ireland. *Aquaculture*, 46: 307-321.

WHYTE, J. N. C., ENGLAR, J. R. Y CARSWEEL, B. L., 1990. Biochemical composition and energy reserves in *Crassostrea gigas* exposed to different levels of nutrition. *Aquaculture*, 90: 157-172.

Recibido el 6-VI-1994
Aceptado el 10-IV-1995

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 23-33, 1995

# La familia Cingulopsidae (Gastropoda: Prosobranchia: Cingulopsoidea) en las costas españolas, con la descripción de una nueva especie

# The family Cingulopsidae (Gastropoda: Prosobranchia: Cingulopsoidea) from Spanish coasts, with the description of a new species

Federico RUBIO y Celso RODRÍGUEZ BABÍO

RESUMEN

Se estudian cuatro especies de la familia Cingulopsidae de las costas españolas. Se ilustra y describe por vez primera la morfología externa del animal y se describe la rádula de las especies pertenecientes al género *Eatonina*, incluyendo la de *Eatonina (Coriandria) vermeuleni* Moolenbeek, 1986 del Archipiélago de Cabo Verde, discutiendo los caracteres diferenciales que permiten diferenciar las especies de los géneros *Eatonina* y *Tubbreva*. Se describe *Eatonina (Eatonina) matildae* spec. nov., procedente de Tarifa.

ABSTRACT

Four species belonging to the family Cingulopsidae from Spain are studied; the external morphology of the animal is drawing and described for the first time together with the radulae of the *Eatonina* species including that of *Eatonina (Coriandria) vermeuleni* Moolenbeek, 1986 from the Cape Verde Archipelago. The differential characters between the genera *Eatonina* and *Tubbreva* are discussed. *Eatonina (Eatonina) matildae* spec. nov. from Tarifa is described.

PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Prosobranchia, Cingulopsidae, *Eatonina*, *Tubbreva*, España.
KEY WORDS: Gastropoda, Prosobranchia, Cingulopsidae, *Eatonina*, *Tubbreva*, Spain.

## INTRODUCCIÓN

Los cingulópsidos son diminutos gasterópodos marinos con concha de globosa a pupoide, lisa, apenas umbilicada y con el ápice romo. Aunque poseen conchas similares a las de algunas especies pequeñas de Rissoidae y Barleeidae, los cingulópsidos pueden diferenciarse claramente por la estructura del opérculo y por los caracteres radulares y anatómicos.

PONDER Y YOO (1980) realizaron una revisión genérica de la familia, en la que consideran los caracteres radulares como elemento fundamental para el correcto emplazamiento genérico y subgenérico de las distintas especies, dada la simili-

Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjasot, Valencia.

tud existente en los opérculos, morfología externa del animal y la gran variabilidad cromática de algunas especies. Como resultado, la familia quedó conformada por cuatro géneros: *Eatonina* Thiele, 1912; *Eatoniopsis* Thiele, 1912; *Tubbreva* Ponder, 1965 y *Pseudopisinna* Ponder y Yoo, 1980, y nueve subgéneros.

AMATI (1986) y VERDUIN (1988) revisan los cingulópsidos europeos basándose en la morfología de la concha, y los agrupan en el género *Eatonina*, subgénero *Coriandria*.

PONDER (1989), tras revisar la rádula y el opérculo de tres especies mediterráneas, concluye que deben agruparse bajo tres taxones genéricos y subgenéricos: *Eatonina (Eatonina)*, *Eatonina (Coriandria)* y *Tubbreva*.

ROLÁN Y TEMPLADO (1993), después de estudiar la rádula, incluyen *Eatonina vermeuleni* Moolenbeek, 1986 en el subgénero *Coriandria*, en lugar de en *Eatonina s.s.*, donde PONDER (1989) la había emplazado provisionalmente, basándose en el cromatismo de la concha.

En la actualidad, la familia Cingulopsidae está representada en el Mediterráneo y Atlántico NE por nueve especies que se agrupan en tres taxones genéricos y subgenéricos. *Eatonina (Eatonina) ochroleuca* (Brusina, 1869), *Eatonina (Coriandria) cossurae* (Calcara, 1841), *E. (C.) fulgida* (J. Adams, 1797), *E. (C.) pumila* (Monterosato, 1884), *E. (C.) globulina* (Monterosato, 1884), *E. (?) celata* (Monterosato, 1884), y *Tubbreva micrometrica* (Seguenza in Aradas y Benoit, 1876), viven en el Mediterráneo y costa atlántica europea, mientras que *E. (C.) vermeuleni* Moolenbeek, 1986 y *E. (?) martae* Rolán y Templado, 1993 sólo se conocen del Archipiélago de Cabo Verde.

Respecto a las costas españolas, tan solo existen algunas citas de *E. (C.) fulgida* (ROLÁN, 1983; AARTSEN, MENKHORST Y GITTENBERGER, 1984; BALLESTEROS, BARRAJÓN, LUQUE, MORENO, TALAVERA Y TEMPLADO, 1986 y LUQUE, 1986) y *Tubbreva micrometrica* (LUQUE Y TEMPLADO, 1981).

En el presente trabajo se estudian las especies de Cingulopsidae de las costas españolas; se ilustra y describe por vez primera el animal, y se describén la rádula, el opérculo, el hábitat y la distribución geográfica de las especies de cingulópsidos encontradas, describiéndose además una nueva especie.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La mayor parte de los ejemplares estudiados fueron recogidos vivos entre 1990 y 1995 por el primero de los autores, en algas recogidas mediante buceo a pulmón libre entre 0 y 6 metros de profundidad, o bien mediante lavado de algas y cepillado de piedras durante la marea baja. Los muestreos se realizaron en Denia (Alicante) entre febrero y junio de 1994; Los Escullos (Almería), en octubre de 1990; Punta Ladrones (Málaga), en junio de 1993; San García (Bahía de Algeciras), en junio de 1993 y abril de 1994; y Tarifa (Cádiz), en abril de 1994 y 1995. El material procedente de Islas Columbretes, se obtubo durante la campaña de estudio del bentos realizada por la embarcación Alcyone durante los meses de Junio y Julio de 1978. El material procedente de la Ría de Vigo ha sido recolectado por el Dr. Emilio Rolán y cedido para su estudio.

Una parte del material se separó para su observación en vivo al estereomicroscopio y el resto fue relajado en cloruro magnésico y posteriormente fijado en formaldehído en solución tamponada al 10%. Las observaciones conquiliológicas y radulares se efectuaron utilizando microscopía electrónica de barrido.

## RESULTADOS

Se han encontrado cuatro especies de cingulópsidos en las costas españolas, de las que tres (*E. (C.) fulgida*, *E. (C.) pumila* y *T. micrometrica*), eran conocidas y una cuarta se describe como nueva para la ciencia.

En nuestra opinión, las restantes especies europeas no se encuentran realmente en nuestras costas. Esta afirmación está basada en que los muestreos realizados han sido suficientemente amplios.

## Familia CINGULOPSIDAE Fretter y Patil, 1958
## Género *Eatonina* Thiele, 1912
## Subgénero *Coriandria* Tomlin, 1917

Concha generalmente de un solo color, a veces con bandas oscuras.

Diente central de la rádula sin dentículos sobre su superficie interna y, típicamente, con un par de cúspides sobre su área cortante. Dientes laterales por lo general con el borde superior uniformemente convexo y alrededor de cuatro cúspides casi iguales y un débil dentículo sobre su superficie interna. Dientes marginales internos con tres cúspides bastante largas, en ocasiones una cuarta cúspide presente. Dientes marginales externos con alrededor de cuatro cúspides.

Aunque *Eatonina (Coriandria) vermeuleni* (Fig. 8) del Archipiélago de Cabo Verde posee una concha moteada (Fig. 4B) y su diente central es similar en forma a los del subgénero *Eatonina s.s.*, la presencia de un dentículo sobre la superficie interna de los dientes laterales confirma su pertenencia al subgénero *Coriandria*..

### *Eatonina (Coriandria) fulgida* (J. Adams, 1797) (Figs. 1A-E, 11, 12, 13 y 14)

**Material examinado**: Los Escullos (Almería): 14 ejemplares; Punta Ladrones (Málaga): 5 ejemplares; San García (Bahía Algeciras) (36° 06′ 30″ N, 5° 26′ 45″ E): 138 ejemplares a -0, 5 m sobre *Corallina* sp. y *Halopteris scoparia*; Tarifa (36° 00′ 28″ N, 5° 35′ 50″ E): 145 ejemplares entre -0, 5 y 2 m sobre *Corallina* sp. y *Halopteris* sp.; Ría de Vigo: 12 ejemplares en Cabo Estai (Baiona) y 10 en Punta Arroas.

**Descripción**: Se trata de la especie europea con concha más polimorfa (Figs. 1A-E). El mayor ejemplar estudiado mide 0,886 mm de altura y 0,732 mm de anchura. El número de vueltas de la protoconcha varía tanto entre individuos de poblaciones distintas como entre individuos de una misma población, oscilando entre 1 y 1 $^{1}/_{2}$ vueltas de espira (Figs. 12 y 14) con un diámetro máximo observado de 311 µm. También varía la convexidad de las vueltas de espira. Las mayores diferencias entre poblaciones se encuentran en la coloración; aunque existe un patrón básico en el número de bandas, la mayor variación se observa en la amplitud e intensidad de las mismas. Suele coincidir en intensidad el color de las primeras vueltas de espira con el de la banda central, y el de la banda subsutural con el de la zona umbilical y labio interno. Aun así, y manteniendo dicho patrón básico, existen poblaciones con la concha prácticamente de un solo color (Baiona, parte externa de la Ría de Vigo) (Fig. 1B), con la banda central muy ancha (San García - Tarifa) (Figs. 1C-E) y otras donde la banda central queda reducida a una línea (parte interna de la Ría de Vigo) (Fig. 1A), predominando en este caso el color de fondo.

Rádula típica del subgénero, idéntica a la de *E. (C.) pumila*.

El animal es de color blanco amarillento uniforme. Los tentáculos cefálicos son simples, cortos y no ciliados, con los ojos en su base y el morro es bilobulado. El pie tiene la suela diferenciada en dos partes: una propodial, en cuyo extremo distal se sitúa la glándula pedia anterior y otra metapodial, en la que se sitúa la glándula pedia posterior. Lóbulos operculares carnosos. No hay tentáculos metapodiales ni paleales.

**Distribución geográfica**: Desde el Mar del Norte, a lo largo de la costa atlántica europea, Mediterráneo y las Islas Canarias. En las costas españolas se ha encontrado en Cabo de Palos, Los Escullos (Cabo de Gata), Fuengirola (Málaga), Bahía de Algeciras, Tarifa, Ría de Vigo, Asturias y País Vasco.

**Biología**: Se trata de una especie infralitoral, que vive sobre algas (*Corallina* sp., *Halopteris scoparia*, *Cystoseira* sp., etc), a profundidades comprendidas

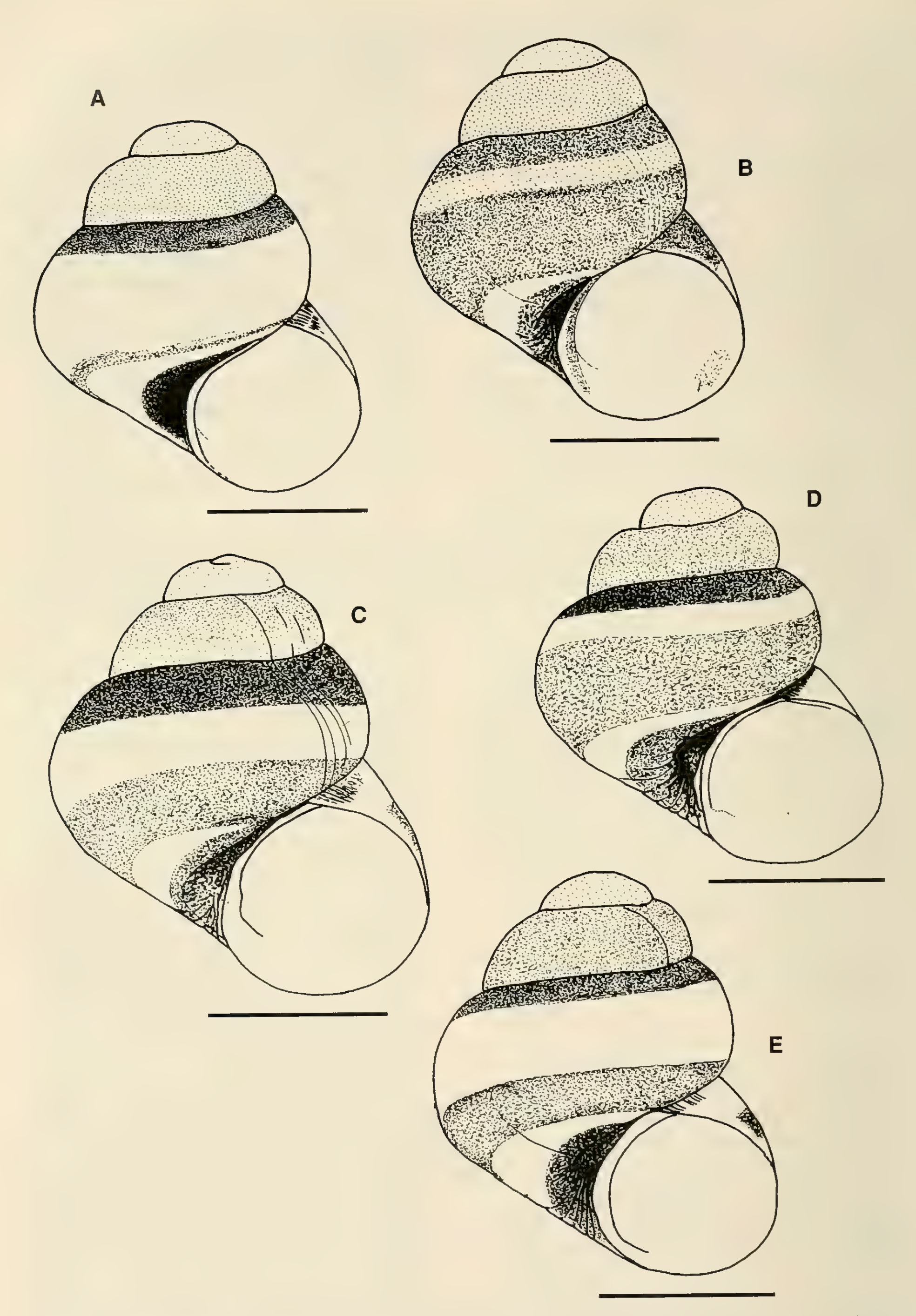



Figura 1. *Eatonina (Coriandria) fulgida*. A: Punta Arroas (Ría de Vigo); B: Cabo Estai, Baiona (Ría de Vigo); C: San García (Bahía de Algeciras); D, E: Tarifa. Escalas: 333 µm.
*Figure 1. Eatonina (Coriandria) fulgida. A: Punta Arroas (Ría de Vigo); B: Cabo Estai, Baiona (Ría de Vigo); C: San García (Bahía de Algeciras); D, E: Tarifa. Scale bars: 333 µm..*

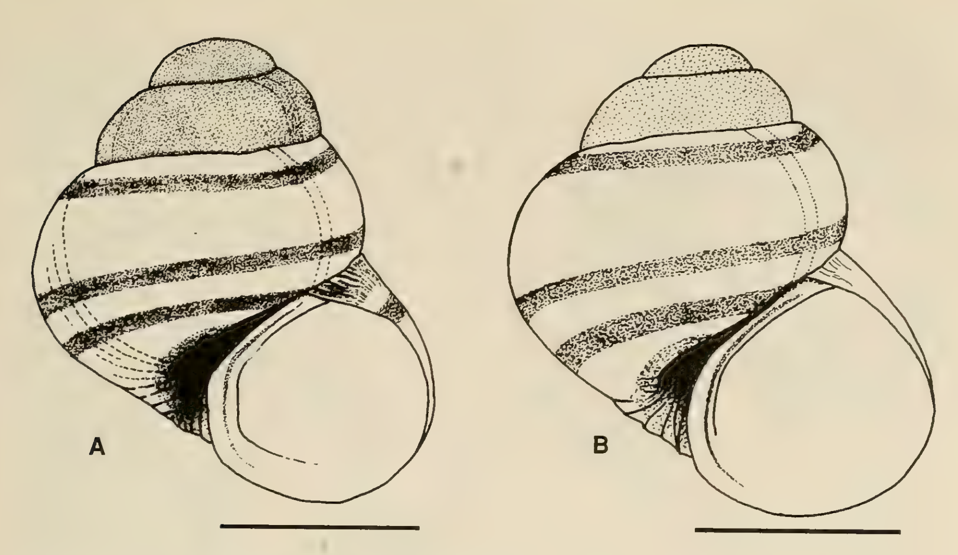



Figura 2. *Eatonina (Coriandria) pumila*. A-B: Denia. Escala: 333 µm.
*Figure 2.* Eatonina (Coriandria) pumila. *A-B: Denia. Scale bars: 333 µm.*

entre 0 y 6 metros, y de uno de los micromoluscos más abundantes de la biocenosis de algas fotófilas infralitorales.

**Observaciones**: De entre sus congéneres, es la especie más abundante y con una distribución más amplia y, por ello, la especie mejor estudiada y descrita (FRETTER Y PATIL, 1958; FRETTER Y GRAHAM, 1978; PONDER Y YOO, 1980; AMATI, 1986 y VERDUIN, 1988).

En los ejemplares estudiados no se han observado las zonas blancas en el pie (triangular anterior y oval posterior) que indican la posición de las glándulas pedias, ni los puntos blancos en el cuerpo del animal que describen FRETTER Y GRAHAM (1978).

## *Eatonina (Coriandria) pumila* (Monterosato, 1884) (Figs. 2A-B, 7, 9 y 10)

**Material examinado**: Islas Columbretes: 7 ejemplares a -45 m en una plataforma detrítica sobre sustrato duro. Denia: 113 ejemplares a -1 m sobre *Halopteris* sp.

**Descripción**: La concha (Fig. 9) tiene un contorno de espira globoso y unos caracteres cromáticos constantes (color de fondo amarillento, 3 bandas de color castaño oscuro de amplitud e intensidad constantes en la última vuelta) (Figs. 2A-B), lo que la hace fácilmente distinguible de sus congéneres. La protoconcha (Fig. 10) es lisa, tiene 1 $^{1}/_{4}$ vueltas de espira y mide 309 µm.

Opérculo algo más ancho que en *E. (C.) fulgida*.

Animal como el de *E. (C.) fulgida*, pero de color crema y con la abertura de la glándula pedia posterior algo mayor.

Su rádula (Fig. 7) es típica del subgénero *Coriandria*. El diente central tiene aspecto "alado", debido a la fuerte expansión de sus márgenes laterales, carece de dentículos sobre su cara interna y posee una cúspide con un dentículo afilado a cada lado. Los dientes laterales tienen el borde superior convexo, su cúspide posee cuatro dentículos anchos y poco afilados, y en su cara interna presentan un dentículo a modo de tubérculo. El diente marginal interno presenta una cúspide con tres dentículos de gran tamaño, el central más prominente; un cuarto dentículo

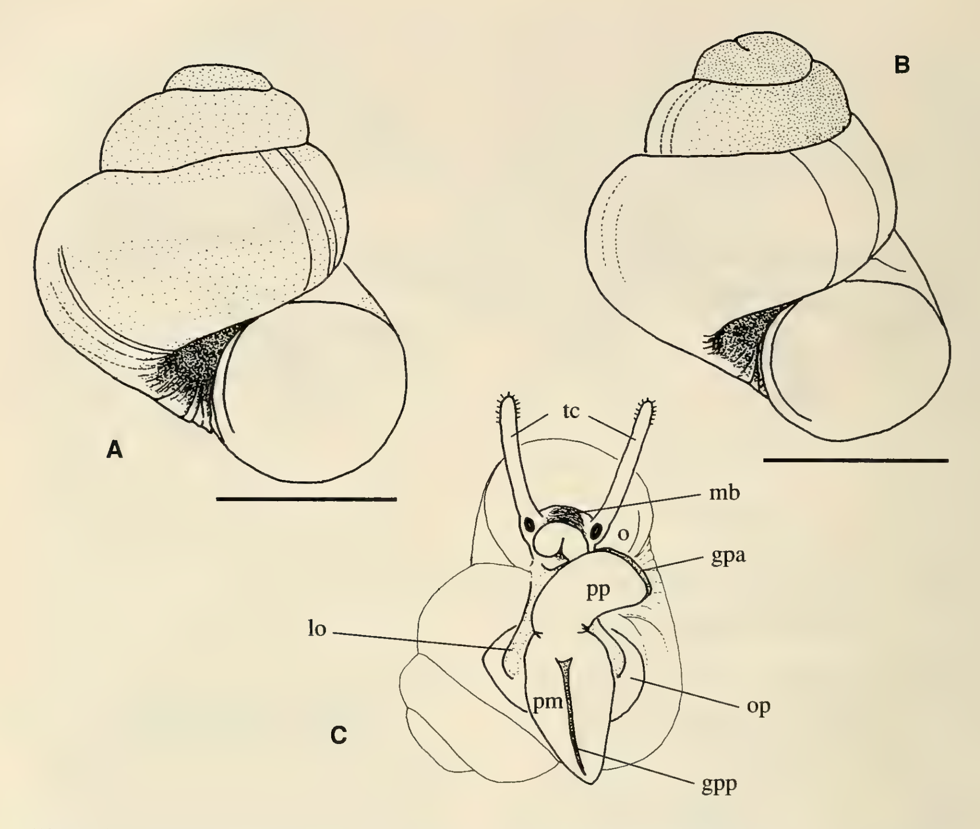



Figura 3. *Eatonina (Eatonina) matildae* sp. nov. Tarifa. A, B: Paratipos. Escalas, A: 333 µm; B: 375 µm. C: animal en movimiento. Abreviaturas. gpa: glándula pedia anterior; gpp: glándula pedia posterior; lo: lóbulo opercular; mb: morro bilobulado; o: ojo; pm: parte metapodial del pie; pp: parte propodial del pie; tc: tentáculo cefálico.

*Figure 3.* Eatonina (Eatonina) matildae *spec. nov. Tarifa. A, B: Paratypes. Scale bars. A: 323 µm; B: 375 µm. C: crawling animal. Abreviations. gpa: anterior pedal gland; gpp: posterior pedal gland, lo: opercular lobe; mb: bilobulated snout; o: eye; pm: metapodial part of the foot; pp: propodial part of the foot.*

algo más pequeño se sitúa en la base y sirve de soporte al diente marginal externo, que es el de menor tamaño y posee de cuatro a cinco dentículos afilados y desiguales.

**Distribución geográfica**: Tanto Amati (1987) como Verduin (1988) la consideran una especie difundida por todo el Mediterráneo, aunque se encuentra con poca frecuencia y habitualmente en pequeño número. Ha sido localizada en las costas del Levante español (Islas Columbretes, Cabo de la Nao y Cabo San Antonio).

**Biología**: Vive a poca profundidad asociada a la biocenosis de algas fotófilas infralitorales, agrupándose en densas poblaciones. Contrariamente a lo manifestado por Verduin (1988) no se ha encontrado en simpatría con ninguna otra especie del género.

**Observaciones**: *E. (C.) pumila* y *E. (C.) fulgida* son especies casi idénticas en lo que a opérculo, rádula y animal se refiere, diferenciándose por la forma globosa de la concha y la coloración constante de *E. (C.) pumila* frente al polimorfismo de *E. (C.) fulgida*.

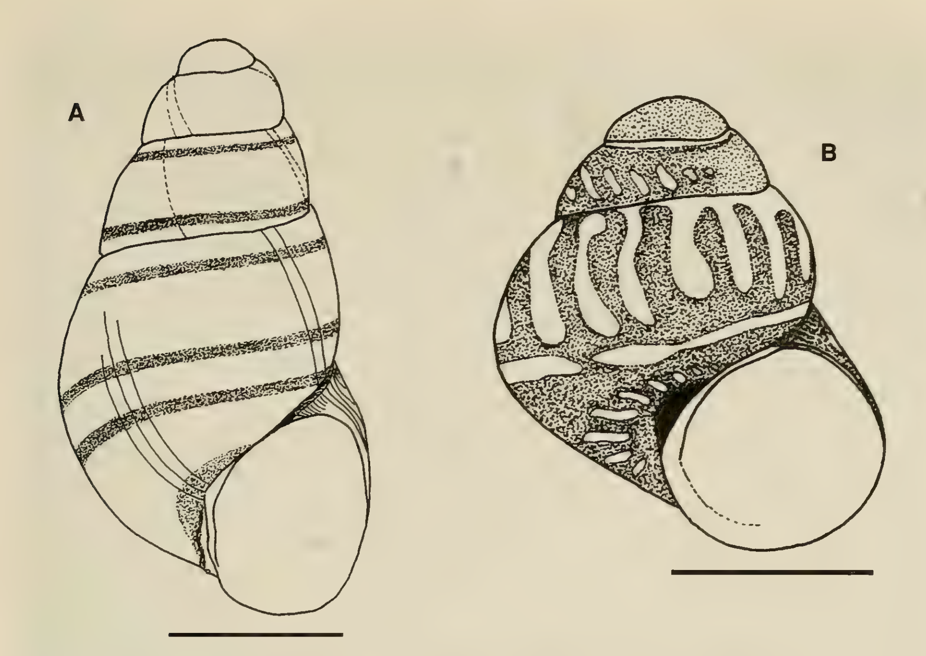


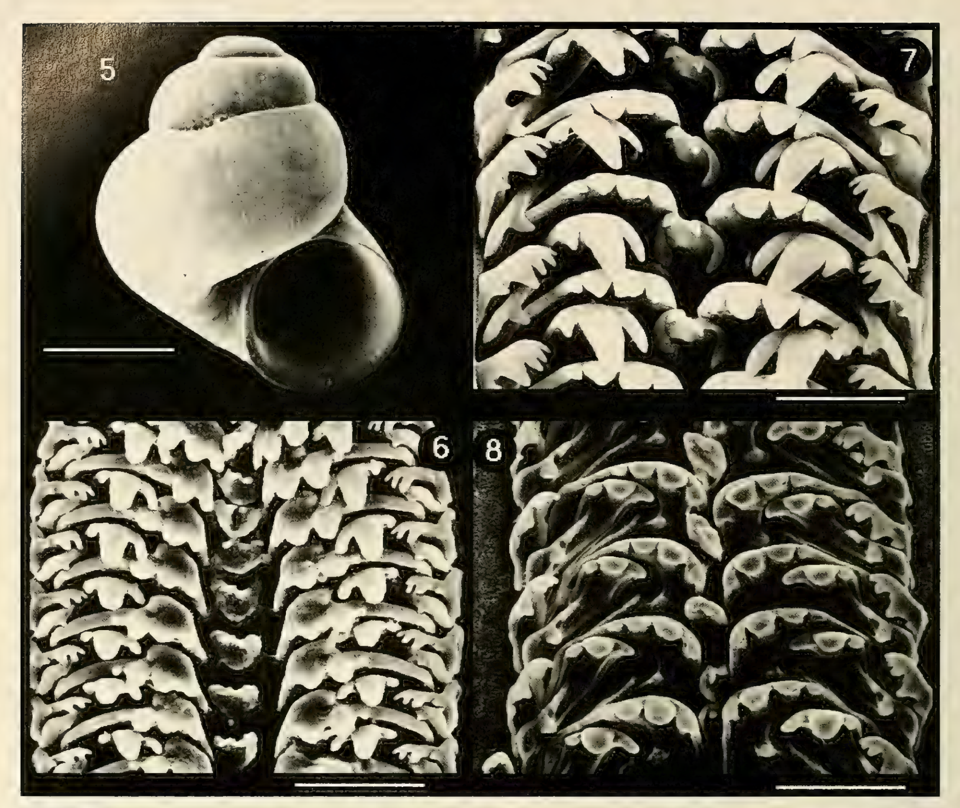

Figura 4. A: *Tubbreva micrometrica.* C'an Picafort (Mallorca); B: *Eatonina (Coriandria) vermeuleni.* Archipiélago de Cabo Verde. Escalas, A: 375 µm; B: 300 µm.
*Figure 4. A:* Tubbreva micrometrica. *C'an Picafort (Mallorca); B:* Eatonina (Coriandria) vermeuleni. *Cape Verde Archipelago. Scale bars, A: 375 µm; B: 300 µm*

PONDER Y YOO (1980) señalan que *Setia globulina* Monterosato, 1884, especie tipo de *Globisetia* Nordsieck, 1972, es virtualmente inseparable por los caracteres de la concha de *Eatonina (Coriandria) fulgida.* AMATI (1987) sobre la base de esta afirmación, consideró esta especie como sinónimo de *E. fulgida.* PONDER (1989) aclara la confusión creada y, tras el examen de la fotografía de un probable sintipo de *S. globulina* del British Museum (Natural History), indica que se trata probablemente de un sinónimo anterior de *E. (C.) pumila.* Esta afirmación es rechazada por LINDEN Y WAGNER (1991) al considerar que la fotografía de un probable sintipo es insuficiente para dar prioridad a una especie sobre la otra y, además, porque parece muy improbable que Monterosato, en una misma publicación, discutiera la misma concha bajo dos géneros diferentes, como si de dos especies distintas se tratara.

De acuerdo con los argumentos expuestos y ante la imposibilidad de consultar los tipos de dichas especies, que nos permitiría constatar la validez de tales afirmaciones, consideramos que no existen por el momento razones suficientes para considerar *S. globulina* y *E. (C.) pumila* la misma especie, por lo que en el presente trabajo utilizamos como válido este último nombre específico.

## Subgénero *Eatonina s.s.*

Concha por lo general de un solo color, aunque muchas especies están coloreadas con varias tonalidades de castaño y, a menudo, moteadas. Diente central de la rádula con 0-2 pares de dentículos sobre su superficie interna y pequeños dentículos sobre su área de corte. Diente lateral grande, subrectan-

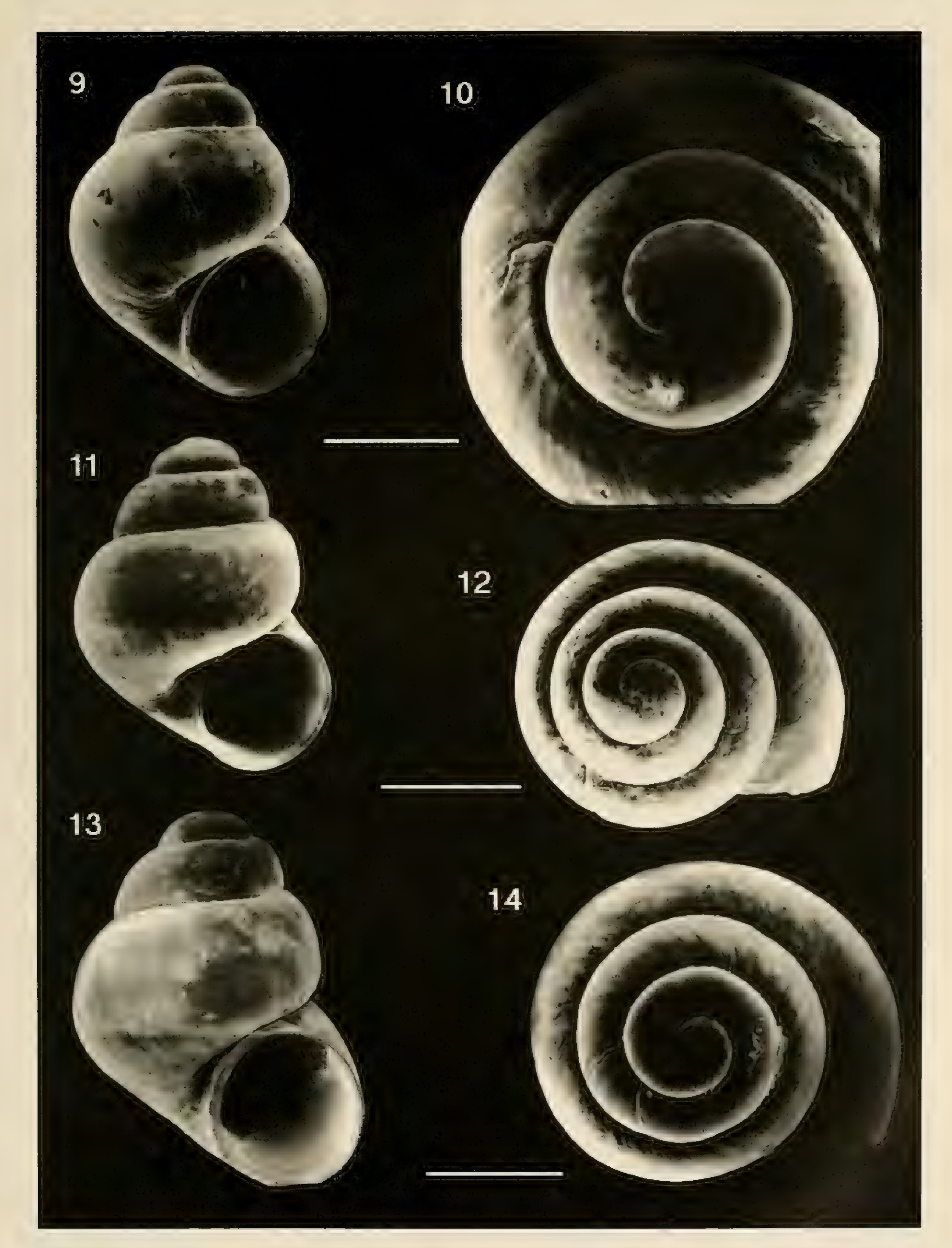



Figuras 5-6. *Eatonina (Eatonina) matildae* spec. nov., Tarifa. 5: Holotipo. 6: Rádula. Figura 7. *Eatonina (Coriandria) pumila*, Denia. Rádula. Figura 8. *Eatonina (Coriandria) vermeuleni*. S. Vicente (Archipiélago Cabo Verde). Escalas, 5: 300 µm; 6: 23,1 µm; 7: 10 µm; 8: 20 µm.
*Figures 5-6.* Eatonina (Eatonina) matildae *spec. nov., Tarifa. 5: Holotype; 6: Radula. Figure 7.* Eatonina (Coriandria) pumila, *Denia. Rádula. Figure 8.* Eatonina (Coriandria) vermeuleni, *S. Vicente (Cape Verde Archipelago) Scale bars, 5: 300 µm; 6: 23,1 µm; 7: 10 µm; 8: 20 µm*

gular, con número variable de cúspides, generalmente de una a tres cúspides predominantes y un margen superior interno elevado en una moderada a fuerte joroba. Diente marginal interno con pocas y largas cúspides distales y una protuberancia a mitad de su longitud sobre la que descansa el diente marginal externo, que es ancho de base y multicuspidado.

## *Eatonina (Eatonina) matildae* spec. nov. (Figs. 3 A-C, 5 y 6)

**Material examinado**: 18 ejemplares, Tarifa (Cádiz) (36° 00′ 28″ N, 5° 35′ 50″ E), recolectados sobre *Halopteris scoparia* entre 1 y 2 metros de profundidad.
**Material tipo**: El holotipo y un paratipo han sido depositados en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid con el nº 15.05/18439, y dos paratipos en The Natural History Museum (Londres), en el Museum National d'Histoire Naturelle (París), en la colección de Matilde Espinosa y el resto en las colecciones de los autores.
**Localidad tipo**: Tarifa (Cádiz) (36° 00′ 28″ N, 5° 35′ 50″ E), Sur de España.
***Derivatio nominis***: La presente especie se dedica a la malacóloga de Barcelona Dª Matilde Espinosa, socia fundadora de la Sociedad Española de Malacología.




Figuras 9-10. *Eatonina (Coriandria) pumila*. Denia. 9: concha; 10: protoconcha. Figuras 11-14. *Eatonina (Coriandria) fulgida*. 11: concha, Tarifa; 12: protoconcha, Tarifa; 13: concha, San García; 14: protoconcha, San García. Escalas, 9: 0,31 mm; 10: 120 µm; 11: 0,38 mm; 12: 0,30 mm; 13: 0,27 mm; 14: 231 µm.

*Figures 9-10.* Eatonina (Coriandria) pumila. *Denia. 9: shell; 10: protoconch. Figures 11-14.* Eatonina (Coriandria) fulgida. *11: shell, Tarifa; 12: protoconch, Tarifa; 13: shell, San García; 14: protoconch, San García. Scale bars, 9: 0.31 mm; 10: 120 µm; 11: 0.38 mm; 12: 0.30 mm; 13: 0.27 mm; 14: 231 µm.*

**Descripción**: Concha (Figs. 3A-B) diminuta, cónico-oval, globosa, sólida, subopaca, lisa, umbilicada. Protoconcha poco saliente, formada por 1 1/4 vueltas de espira; teloconcha con unas 2 1/2 vueltas de espira convexas, lisas, excepto por la presencia de débiles estrías de crecimiento. Abertura subcircular, algo prosoclina y apenas angulada adapicalmente. Labio interno fino, estrecho, no coloreado. Coloración blanca, blanca-amarillenta a parda-anaranjada uniforme; algunos ejemplares presentan bandas de tonalidad algo más oscura, pero siempre poco definidas. En los individuos de coloración blanco-amarillenta, la protoconcha y la primera vuelta de espira son algo más oscuras.

El holotipo (Fig. 5) mide 0,852 mm de altura y 0,784 mm de anchura. El paratipo (Fig. 3A) mide: 0,756 mm de altura y 0,711 mm de anchura.

Opérculo paucispiral, grueso, oval, córneo, amarillento, casi transparente, con una cresta longitudinal sobre su superficie externa y con una apófisis recta, corta, robusta y acanalada, elevándose desde el núcleo, sobre la superficie interna.

Rádula (Fig. 6) típica del subgénero. El diente central no posee dentículos en su cara interna, ni pliegues laterales; área cortante con dos cúspides romas. Diente lateral grande, subrectangular, cúspide con tres dentículos predominantes y un dentículo más pequeño de aspecto tuberculiforme; margen superior interno elevado, formando distalmente una pequeña joroba. El diente marginal interno presenta una cúspide con tres largos dentículos, el central más prominente, y una marcada protuberancia con un pequeño y afilado dentículo en la mitad de su longitud, sobre la que descansa el diente marginal externo, que tiene una ancha base y cuatro cúspides afiladas.

Animal (Fig. 3C) blanco uniforme, con los bordes azulados al incidir la luz sobre él. Cabeza con un par de tentáculos cefálicos simples, no muy largos, los ojos situados en su base y morro bilobulado. Pie simple; en la suela se pueden diferenciar una parte anterior propodial, muy protráctil, en cuyo margen superior se sitúa la glándula pedia anterior y otra posterior metapodial, con una amplia hendidura longitudinal, que es la abertura de la glándula pedia posterior. Lóbulos operculares gruesos. No se observaron tentáculos paleales ni metapodiales.

**Distribución geográfica**: Sólo conocida de Tarifa (Estrecho de Gibraltar), su localidad tipo.

**Hábitat**: Se trata de una especie infralitoral, que vive simpátricamente con *Eatonina (Coriandria) fulgida* en la biocenosis de algas fotófilas infralitorales. Menos abundante que *E. (C.) fulgida*, vive sobre piedras cubiertas por *Corallina* sp. y *Halopteris scoparia* entre 1 y 2 metros de profundidad.

**Observaciones**: *E. (E.) matildae* se diferencia de *E. (E.) ochroleuca* por su forma más globosa y ombligo amplio. De las demás especies europeas y africanas occidentales conocidas del género *Coriandria* se diferencia, además de por su forma globosa, ombligo amplio y coloración uniforme, por sus características radulares, sobre todo por la forma de su diente central y dientes laterales.

## Género *Tubbreva* Ponder, 1965

### *Tubbreva micrometrica* (Seguenza en Aradas y Benoit, 1876) (Fig. 4)

**Material examinado**: C'an Picafort (Mallorca), 2 ejemplares y 3 conchas.

**Descripción**: El mayor ejemplar examinado mide 1,22 mm de altura y 0,715 mm de anchura. La protoconcha tiene una vuelta de espira y mide 273 µm de diámetro máximo.

**Distribución geográfica**: Especie mediterránea, limitada a los mares Jónico y al medio y bajo Tirreno. En las costas españolas ha sido encontrada en C'an Picafort (Mallorca) y en Sa Torreta

(Formentera) (LUQUE Y TEMPLADO, 1981).

**Observaciones**: La forma más alargada de la concha, con un color uniforme, el hecho de no poseer rádula y tener un opérculo más delgado y con la apófisis más corta, son caracteres suficientes para poderla diferenciar de las demás especies del género *Eatonina* y, más concretamente, de *E. (C.) cossurae*, que es la especie más parecida cromáticamente y con cuyos juveniles podría ser confundida.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José Carlos García (Departamento de Zoología, Universidad de Sevilla) y Director del Laboratorio de Palmones (Bahía de Algeciras), así como a Paco Estacio y Emilio González, investigadores de este laboratorio, su apoyo y total colaboración durante nuestra estancia. A Emilio Rolán, la cesión de material de *Eatonina* procedente de Cabo Verde y Ría de Vigo. A Agustín Tato, del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Valencia, su ayuda en la obtención de las fotografías al M.E.B.

Este trabajo se encuadra dentro del proyecto Fauna Iberica III, CICYT - PB92 0121.

## BIBLIOGRAFÍA

AARTSEN, J. J. VAN, MENKHORST, H. P. M. G. y Gittenberger, E., 1984. The marine Mollusca of the bay of Algeciras, Spain, with general notes on *Mitrella*, Marginellidae and Turridae. *Basteria*, suppl. 2: 1-135.

AMATI, B. 1987. Il genere Eatonina Thiele, 1912, nei mare europei (Gastropoda; Prosobranchia). *Notiziario C.I.S.M.A.*, 9 (10): 31-43.

BALLESTEROS, M., BARRAJON, A., LUQUE, A., MORENO, D., TALAVERA, P. Y TEMPLADO, J., 1986. Contribución al conocimiento de los gasterópodos marinos de Almería. *Iberus*, 6: 39-55.

FRETTER, V. Y GRAHAM, A., 1978. The prosobranch molluscs of Britain and Denmark. Part 4 - Marine Rissoacea. *Journal of Molluscan Studies*, suppl. 6: 151-241.

FRETTER, V. Y PATIL, A. M., 1958. A revision of the systematic position of the prosobranch gastropod *Cingulopsis (=Cingula) fulgida* (J. Adams). *Proceedings of the Malacological Society of London*, 33: 114-126.

LINDEN, J. VAN DER Y WAGNER, W. M., 1991. *Eatonina (Coriandria) globulina* (Monterostao, 1884, before September) or *E. (C.) pumila* (Monterosato, 1884, after September) (Gastropoda, Prosobranchia, Cingulopsidae)?. *Basteria*, 55: 35-36.

LUQUE, A. 1986. Contribución al conocimiento de los Gasterópodos de las costas de Málaga y Granada. II. Prosobranquios. *Iberus*, 6: 79-94.

LUQUE, A. Y TEMPLADO, J., 1981. Estudio de una tanatocenosis de moluscos de la isla de Sa Torreta (Formentera). *Iberus*, 3: 51-74.

MONTEROSATO, T. A. M. DE, 1884. *Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee*. Palermo, Stab. Tipogr. Virzi, 152 pp.

PONDER, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. En: W. F. Ponder, ed., Prosobranch phylogeny. *Malacological Review*, suppl. 4: 129-164.

PONDER, W. F., 1989. Mediterranean Cingulopsidae, a relict eastern Tethyan fauna (Gastropoda: Cingulopsoidea). *Bolletino Malacologico*, 25: 85-90.

PONDER, W. F. Y YOO, E. K., 1980. A review of the genera of Cingulopsidae with revision of Australian and tropical Indo-Pacific species (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia). *Records of the Australian Museum*, 33 (1): 1-88.

ROLÁN, E. 1983. Moluscos de la Ría de Vigo. 1. Gasterópodos. *Thalassas*, 1 (1), suppl. 1, 384 pp.

ROLÁN, E. Y TEMPLADO, J., 1993. The family Cingulopsidae (Prosobranchia: Rissoidea) in the Cape Verde Islands, with the description of one new species. *Basteria*, 57: 193-398.

VERDUIN, A. 1988. On the taxonomy of some Rissoacean species from Europe, Madeira and the Canary Islands (Gastropoda, Prosobranchia). *Basteria*, 52: 9-35.

Recibido el 30-XII-1994
Aceptado el 3-V-1995

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 35-85, 1995

# El género *Xerosecta* Monterosato, 1892 (Stylommatophora: Helicoidea: Hygromiidae: Hygromiinae) en la Península Ibérica

# The genus *Xerosecta* Monterosato, 1892 (Stylommatophora: Helicoidea: Hygromiidae: Hygromiinae) in the Iberian Peninsula

Ana Isabel PUENTE

RESUMEN

Se ha efectuado la revisión taxonómica de las especies del género *Xerosecta* Monterosato, 1892 en la Península Ibérica e islas Baleares a partir de la recopilación bibliográfica crítica de las localidades en que se han citado y del estudio anatómico de abundante material recolectado en varias campañas de muestreo. De los datos obtenidos de esas dos fuentes ha resultado la siguiente lista de especies: *Xerosecta adolfi* (Pfeiffer, 1884), *X. cespitum* (Draparnaud, 1801), *X. explanata* (O. F. Müller, 1774), *X. promissa* (Westerlund, 1893) y *X. reboudiana* (Bourguignat, 1863). Se ha estudiado por primera vez la morfología interna del pene de *X. adolfi*, *X. promissa* y *X. reboudiana*, que indica la pertenencia de las tres especies al subgénero *Xerosecta s.s.* Además, se han esbozado las áreas de distribución de las cinco especies en el área ibero-balear, citándose por primera vez *X. cespitum* de las provincias de Almería, Jaén y Córdoba, y *X. promissa* de la de Albacete.

ABSTRACT

A taxonomical revision of the species of the genus *Xerosecta* Monterosato, 1892 in the Iberian Peninsula and Balearic Islands has been carried out, based on the critical bibliographical compilation of localities where they have been recorded and also on the anatomical study of biological material collected in several sampling surveys. The following checklist has been made on the basis of data obtained from these sources: *Xerosecta adolfi* (Pfeiffer, 1884), *X. cespitum* (Draparnaud, 1801), *X. explanata* (O. F. Müller, 1774), *X. promissa* (Westerlund, 1893) and *X. reboudiana* (Bourguignat, 1863). The internal morphology of the penis of *X. adolfi*, *X. promissa* and *X. reboudiana* are studied for the first time, which indicates their belonging to the subgenus *Xerosecta s.s.* Moreover, the distribution areas of the five species in the Iberian Peninsula and Balearic Islands are given, reporting for the first time *X. cespitum* in Almería, Jaén and Córdoba provinces, and *X. promissa* in Albacete province.

PALABRAS CLAVE: Helicoidea, Hygromiidae, *Xerosecta*, taxonomía, distribución geográfica, Península Ibérica.
KEY WORDS: Helicoidea, Hygromiidae, *Xerosecta*, taxonomy, geographical distribution, Iberian Peninsula.

Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea; Facultad de Ciencias; Departamento de Biología Animal y Genética; Laboratorio de Zoología; Apdo. 644; 48080 Bilbao.

## INTRODUCCIÓN

Las especies pertenecientes al género *Xerosecta* Monterosato, 1892, de las cuales las que habitan la Península y Baleares son objeto de estudio en el presente trabajo, han sufrido durante este siglo diversas vicisitudes en cuanto a su emplazamiento genérico y subgenérico. Tradicionalmente fueron incluidas en los subgéneros *Xeromagna* Monterosato, 1892 (tipo: *Helix cespitum* Draparnaud, 1801) y *Jacosta* Gray, 1821 (tipo: *Helix explanata* O. F. Müller, 1774) de *Helicella* Férussac, 1821 (HESSE, 1926, 1934; GERMAIN, 1929, 1930; THIELE, 1931; ORTIZ DE ZARÁTE, 1950). En ZILCH (1960) *Jacosta* es reemplazado por *Leucochroa* Beck, 1837, considerándose a éste y a *Xeromagna* subgéneros de *Leucochroa*. Zilch (1966) indicó la prioridad de *Xerosecta* Monterosato, 1892 sobre *Xeromagna* y *Leucochroa* (cuya autoría corresponde a Lindholm, 1925 y no a Beck), y además le otorgó categoría genérica citando así *Xerosecta (Xeromagna) cespitum* y *Xerosecta (Xerosecta) explanata*. Por otra parte, otros autores incluyeron a *Xerosecta* (o *Xeromagna*) entre los subgéneros de *Cernuella* Schlüter, 1838, género en el que se agrupaban todos los "helicellinos" con un saco del dardo y otro saco accesorio adyacente, ambos dispuestos en uno de los lados de la vagina.

HAUSDORF (1988) ha considerado a *Xerosecta* como género independiente de *Cernuella* atendiendo al distinto tipo de nerviación penial (desde el ganglio cerebral derecho en *Xerosecta*; desde el ganglio pedal en *Cernuella*) y a la diferente conformación del complejo de los sacos. Así, en *Xerosecta* distingue los subgéneros *Microxeromagna*, *Xeromagna* y *Xerosecta s.s.*, aunque indica que el carácter diagnóstico para *Xerosecta* (*i. e.* presencia de quilla) es de tan escasa significación taxonómica que pone en cuestión la separación subgenérica de *Xeromagna* (ya que *Xerosecta* tiene prioridad).

En opinión de MANGANELLI Y GIUSTI (1988), *Microxeromagna* tendría categoría genérica ya que, a pesar de que comparte varios caracteres con *Xerosecta*, difiere en otros de, a su juicio, gran significación, como son la estructura de la papila penial, la del dardo y la de la concha. Por otra parte, esos mismos autores consideran *Xerosecta* dividido en dos subgéneros: *Xerosecta s.s.* y *Pollonerella* Alzona et Alzona Bisacchi, 1940 (tipo: *Helix contermina* Pfeiffer, 1848), que diferencian principalmente por las distintas configuraciones de la papila penial y del dardo. Atendiendo a ello, el primer subgénero incluye las especies de distribución peninsular *X. cespitum* y *X. explanata*, quedando así por investigar el emplazamiento subgenérico de las también peninsulares *X. adolfi* (Pfeiffer, 1854), *X. promissa* (Westerlund, 1893) y *X. reboudiana* (Bourguignat, 1863). Son estas tres especies, además, las que se encuentran menos conocidas, no existiendo estudios referentes a su variabilidad. Por citar un ejemplo diremos que no ha sido hasta muy recientemente (GITTENBERGER, 1993) cuando, fundamentalmente sobre la base de estudios conquiológicos, se ha aclarado el aspecto sistemático concerniente a *X. promissa* y *X. reboudiana*.

En este trabajo se han investigado las cinco especies de *Xerosecta* presentes en la Península Ibérica e islas Baleares, de las que se ha realizado el estudio bibliográfico, conquiológico y anatómico, esbozándose además su distribución geográfica, con objeto de contribuir a su conocimiento taxonómico y sistemático.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo desarrollado conjuga datos procedentes de dos fuentes. En primer lugar, los obtenidos tras la revisión de los trabajos bibliográficos que aportan información referente a las especies de *Xerosecta* presentes en la Península y Baleares. En segundo lugar, los resultantes del estudio del material biológico obtenido tras la realización de varias campañas de muestreo a lo largo de toda la geografía peninsular (Fig. 1).

Respecto a la revisión bibliográfica (Anexo 1), se han recopilado textualmente

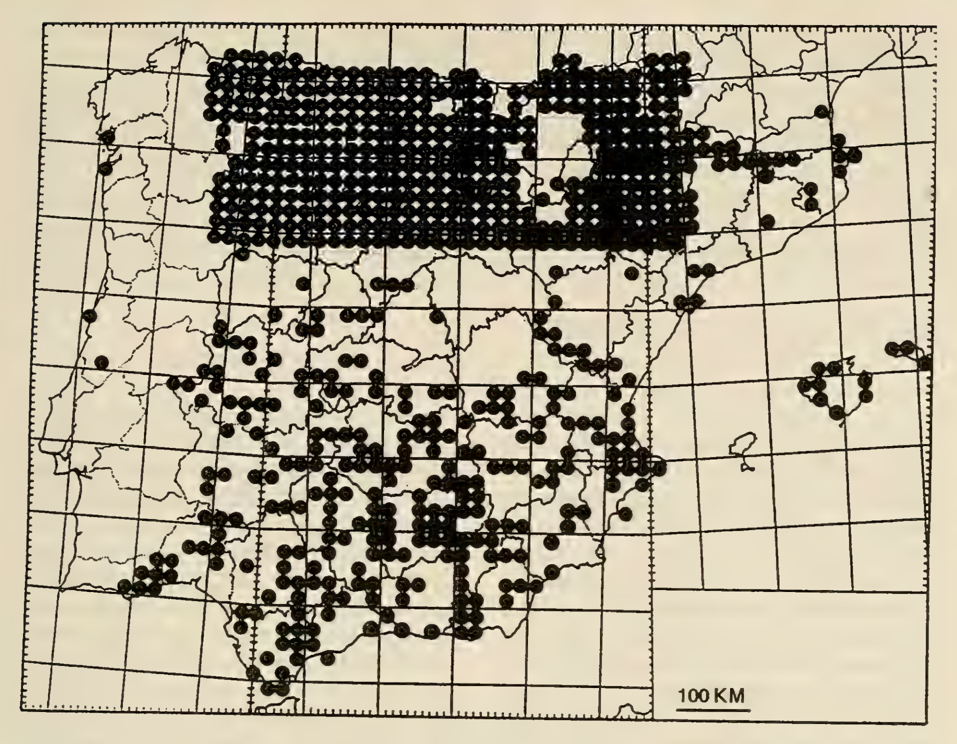



Figura 1. Cuadrículas UTM de 20 km de lado muestreadas.
*Figure 1. Sampled 20 km x 20 km UTM squares.*

las localidades ibero-baleáricas citadas para cada una de las especies, indicándose las páginas en las que aparecen (sólo la primera y un símbolo "+" cuando son más de dos páginas), así como el o los nombres específicos utilizados para la especie por los diversos autores. A cada localidad citada acompaña la sigla de la provincia o departamento a que pertenece y su coordenada UTM; un asterisco (*) precediendo el nombre de una localidad significa que ésta ha sido a su vez recopilada por el autor en cuestión. No se han indicado las localidades citadas para *X. cespitum*, *X. promissa* y *X. reboudiana* por PUENTE (1994) y PUENTE Y PRIETO (1991, 1992a, 1992b), ya que forman parte del material estudiado en el presente trabajo.

Para la representación de las áreas de distribución, se ha utilizado el método de cartografía UTM y un tamaño de cuadrícula de 20 km de lado. Se ha distinguido con diferentes símbolos entre las localidades procedentes del material investigado (Anexo 2) y las procedentes de la literatura, utilizándose otros para señalar citas dudosas, citas referidas a material de aluvión o aquellas consideradas introducciones.

Se ha incluido un apartado en el que se relacionan los trabajos bibliográficos en los que se aporta información relativa a la morfología de cada especie. Se han utilizado las letras C, G, M y/o R para indicar que la descripción corresponde a concha, genital, mandíbula y/o rádula respectivamente. Atendiendo a esto, el material investigado se describe cuando se ha considerado insuficientemente conocido (aparato genital o sólo partes del mismo); en cualquier caso, se presentan figuras de concha y del aparato genital de las especies estudiadas. Para la elaboración de la sinonimia de cada

especie, se han seguido las opiniones de los siguientes autores: MOQUIN-TANDON (1855), HIDALGO (1875), COUTAGNE (1895), BOFILL Y HAAS (1920d), BOFILL, HAAS Y AGUILAR-AMAT (1921), GERMAIN (1929, 1930), ALZONA (1971), CLERX Y GITTENBERGER (1977), RICHARDSON (1980), PUENTE Y PRIETO (1992a, 1992b) y GITTENBERGER (1993).

Además de las observaciones propias, para la descripción del género *Xerosecta* se han considerado las siguientes publicaciones: HAAS (1929B), ORTIZ DE ZÁRATE (1950, 1991), CLERX Y GITTENBERGER (1977), KERNEY, CAMERON Y JUNGBLUTH (1983), MANGA (1983), PRIETO (1986), MANGANELLI Y GIUSTI (1988) y GITTENBERGER (1993).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Género *Xerosecta* Monterosato, 1892

**Descripción**: Concha aplanada o globosa, de 9-26 mm de diámetro, con 5-6 vueltas de crecimiento lento y regular, la última con periferia redondeada o angulosa, en particular cerca de la abertura, e incluso aquillada. Ombligo de diámetro muy variable, redondeado u ovalado y excéntrico. Abertura ovalada o elíptica, con peristoma no reflejado o ligeramente, y con un labio interno blanquecino o anaranjado bien desarrollado (en *X. reboudiana* se han encontrado hasta 3). Coloración muy variable, desde blanquecina uniforme hasta con bandas oscuras continuas o parcialmente interrumpidas. Microescultura de estrías radiales finas o moderadamente gruesas dispuestas irregularmente, sobre la que a veces se superponen estrías espirales toscas e irregulares. El nervio penial proviene del ganglio cerebral derecho. Músculo retractor del ommatóforo derecho independiente del aparato genital. Pene globoso; contiene una papila corta o de mediana longitud, con abertura apical (subgénero *Polloneriella*) o lateral (subgénero *Xerosecta s.s.)*; en sección transversal está formada en el primer caso por un canal central y una envoltura externa separada del canal por un espacio hueco; en las especies de *Xerosecta s.s.* está constituida por un canal lateral envuelto parcialmente por una vaina externa interrumpida que emite prolongaciones hacia el interior. La pared interna del pene presenta varios pliegues longitudinales, que pueden ser muy gruesos; en *X. reboudiana* hay uno transversal que forma una cavidad que mira hacia el atrio. Epifalo más largo que el pene; flagelo bien desarrollado y de longitud variable. El conducto deferente se encuentra enrollado sobre el epifalo. Aparato estimulador constituido por un saco del dardo que contiene un dardo medianamente largo y ligeramente curvado; por un saco accesorio, y por un número variable de glándulas mucosas desde apenas hasta muy ramificadas, dispuestas alrededor de la vagina. Los sacos se sitúan en una de las caras de la vagina, relativamente alejados del atrio. La cavidad del saco accesorio se abre a la del saco del dardo, cerca de donde se encuentra la punta del dardo. La abertura del complejo de los sacos está rodeada a cada lado por un ancho pliegue vaginal, rodeado a su vez por otra serie de pliegues de dimensiones variables. Un ligamento muscular discurre entre el espermoviducto y el aparato estimulador. La base del conducto de la espermateca está ensanchado, siendo su longitud muy variable, lo mismo que la forma de la espermateca.

Número cromosómico haploide, n= 25 [conocido para *X. cespitum* y *X. reboudiana* (APARICIO, 1981, 1983)].

**Composición y distribución geográfica**: Género mediterráneo occidental, con dos subgéneros (*Xerosecta s.s.* y *Polloneriella*) que se diferencian fundamentalmente por la distinta conformación de la papila penial y del dardo (MANGANELLI Y GIUSTI, 1988). Las especies existentes en la Península Ibérica son las siguientes: *Xerosecta adolfi*, *X. cespitum*, *X. explanata*, *X. promissa* y *X. reboudiana*, y se incluyen en *Xerosecta s.s.*

## *Xerosecta (Xerosecta) adolfi* (Pfeiffer, 1854)

*Helix Adolfi* Pfeiffer, 1854. *Malak. Blätt.*, 1: 264. Localidad tipo: Almería.
*Helix Terverii* Rossmässler, 1854. *Iconographie*, 3: 23, L. 66, f. 816-819. (*non Helix terverii* Michaud, 1831). C-M-R.
*Helix Adolfi* Pfeiffer: Schmidt, 1855. *Abh. naturw.*, 1: 30, L. 7, f. 41. G.
*Helix Adolfi* Pfeiffer: Hidalgo, 1875. *Catálogo iconográfico...*: 186, L. 9, f. 89-91. C.
*Helicella (Xeromagna) Adolfi* Pfeiffer (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 351. C.
*Helicella (Xeromagna) Adolfi* Pfeiffer (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 296. C.
*Helicella (Xeromagna) adolfi* (Pfeiffer): Ortiz de Zárate, 1950. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48: 71, f. 18. C-G-M-R.

**Recopilación bibliográfica**: Anexo 1.

**Comentarios a la bibliografía**: Las citas de localidades francesas o del norte de la Península Ibérica referidas por varios autores a *X. adolfi* han sido incluidas en *X. cespitum* siguiendo la opinión de COUTAGNE (1895), CAZIOT (1904), BOFILL Y CHIA (1914), GERMAIN (1929, 1930) y ALZONA (1971). Por otra parte, hemos considerado dudosas las localidades de la provincia de Granada aportadas por ALONSO (1975a, 1975b), ya que las figuras anatómicas asignadas en esos trabajos a *X. adolfi* (L. 12, f. 2 y L. 3, f. 2 respectivamente) no concuerdan con el resto de descripciones publicadas.

**Material estudiado**: Anexo 2.

**Descripción** (Figs. 2, 9A): En el interior del pene hay una papila corta y ancha, de forma cilíndrico-cónica, con abertura lateral-subapical. En corte transversal aparece constituida por un canal lateral rodeado de una vaina que forma en el resto de la cavidad varias prolongaciones hacia el interior. La pared interna del pene, proximalmente, está tapizada de varios pliegues longitudinales, que también se encuentran en el interior de la vagina. El aparato estimulador está constituido por un saco del dardo, por un saco accesorio y por 4 glándulas mucosas dispuestas alrededor de la vagina y que se resuelven en 12-13 ramas terminales. El aparato genital del único ejemplar completamente adulto estudiado anatómicamente se ha encontrado pigmentado en negro.

**Discusión**: La morfología de la papila penial indica la pertenencia de *X. adolfi* al subgénero *Xerosecta s.s.*

ORTIZ DE ZÁRATE (1950) ya consignó el gran parecido entre *X. adolfi* y *X. cespitum*. Según ese autor, se diferencian fundamentalmente por la estriación más fuerte de la concha en *X. adolfi*, siendo muy similares en forma del ombligo y aspecto general, si bien *X. adolfi* es más globosa. A nivel anatómico, ese autor indicó las siguientes diferencias: 1- en *X. cespitum* las glándulas mucosas tienen más de 20 ramas terminales, mientras que en *X. adolfi* tienen entre 15 y 20; 2- en *X. adolfi* el flagelo es de mayor longitud que el conjunto pene+epifalo, mientras que en *X. cespitum* puede ser menor (*"arigonis" sensu* Ortiz de Zárate) o mayor (*"cespitum" sensu* Ortiz de Zárate); 3- la coloración del animal adulto es muy oscura en *X. adolfi*; 4- el músculo retractor penial es más largo y menos ancho en *X. adolfi*.

No obstante, estas diferencias no parecen del todo concluyentes cara a la discriminación entre ambos taxones ya que, por ejemplo y en lo que respecta a la primera, CLERX Y GITTENBERGER (1977) han encontrado que en *X. cespitum* el número de ramas terminales de las glándulas mucosas varía entre 14 y 43, y MANGA (1983) ha indicado un rango entre 12 y 38. En lo concerniente a la segunda de las diferencias apuntadas por ORTIZ DE ZÁRATE (1950), MANGA (1983) ha encontrado para *X. cespitum* un amplio intervalo de variación en la relación "longitud del conjunto pene+epifalo/longitud del flagelo" (0,76-1,58), lo mismo que APARICIO (1985) (0,81-1,93 en material del centro peninsular; 0,58-0,98 en material italiano).

Según esto, cabría dentro de lo posible cuestionar la validez específica de *X. adolfi*, que podría constituir un morfo (¿o una subespecie?) de la extremadamente varia-

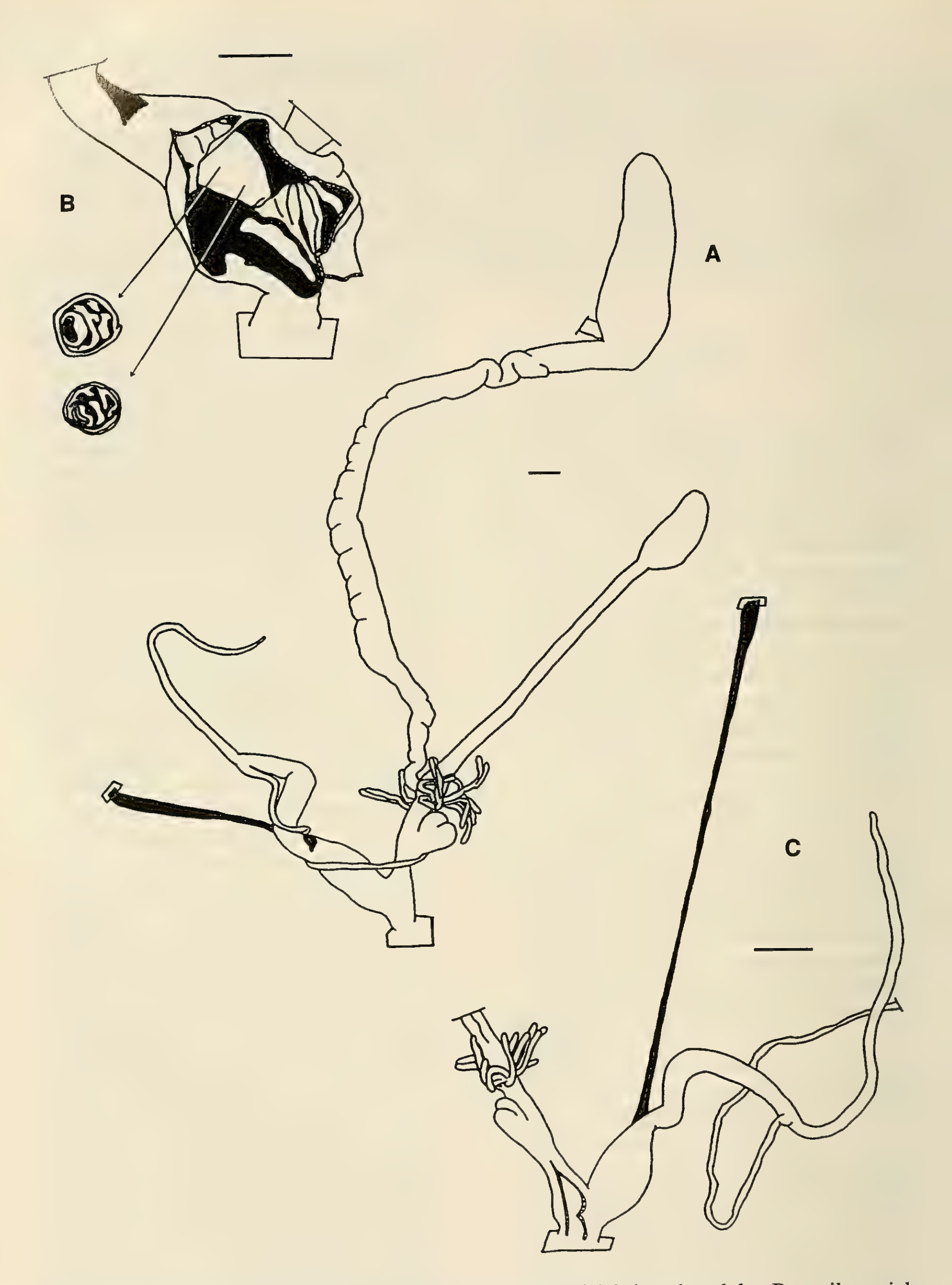



Figura 2. *Xerosecta adolfi* (Pfeiffer, 1854). A: aparato genital del ejemplar adulto; B: papila penial y cortes transversales del mismo ejemplar; C: parte distal del aparato genital de un ejemplar subadulto. Escalas 1 mm.

*Figure 2.* Xerosecta adolfi *(Pfeiffer, 1854). A: genital system in the adult specimen; B: penial papilla and transverse sections in the same specimen; C: distal portion of the genital system in a subadult specimen. Scale bars 1 mm.*

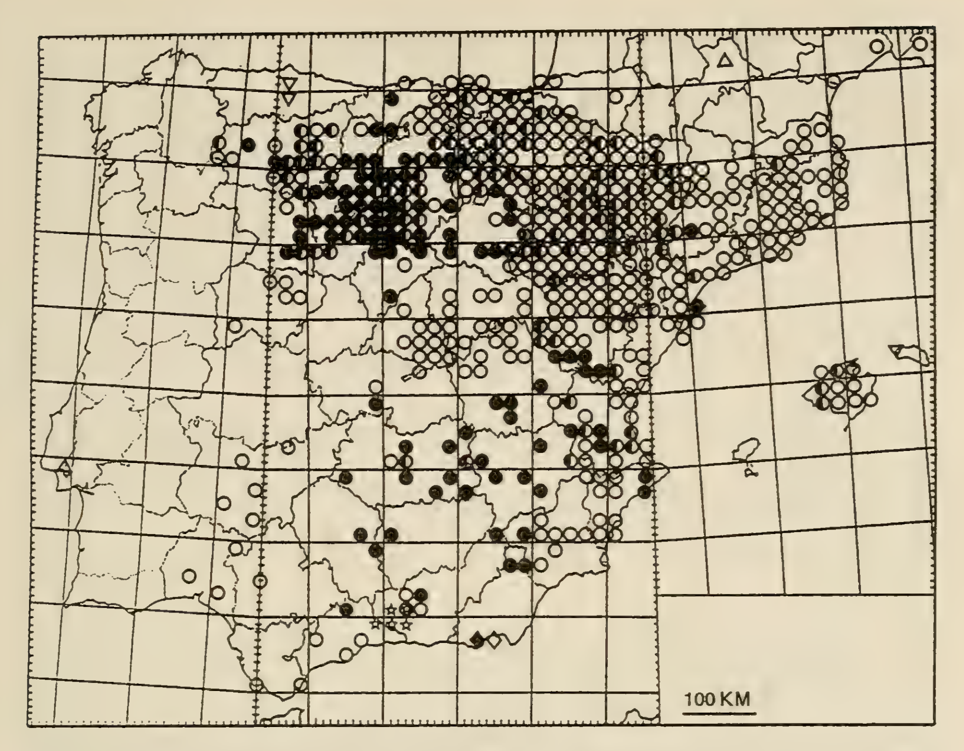



Figura 3. Mapas de distribución en la Península Ibérica e islas Baleares de *Xerosecta adolfi* (Pfeiffer, 1854) ( ◇ : citas bibliográficas, ◆: citas propias, ☆: citas dudosas) y *X. cespitum* (Draparnaud, 1801) (○: citas bibliográficas, ●: citas propias, ◐: citas bibliográficas y propias, △: citas dudosas, ▽ : citas debidas a introducciones).

*Figure 3. Distribution maps in the Iberian Peninsula and Balearic Islands of* Xerosecta adolfi *(Pfeiffer, 1854) ( ◇: previous bibliographical records, ◆: new localities, ☆: erroneous localities) and* X. cespitum *(Draparnaud, 1801) (○: previous bibliographical records, ●: new localities, ◐: bibliographical and new localities, △: erroneous localities, ▽: bibliographical records from introductions).*

ble *X. cespitum*. La morfología de la papila penial es muy similar en ambos taxones; la única diferencia apreciable estriba en la forma externa de la misma. Teniendo en cuenta que *X. adolfi* presenta un conjunto de caracteres conquiológicos y anatómicos que parecen permanecer constantes (forma, consistencia y coloración de la concha; flagelo largo, mayor que pene+epifalo; escasa ramificación de las glándulas mucosas) y presenta distribución disjunta respecto a *X. cespitum*, en este trabajo la mantenemos como especie válida aunque con ciertas reservas ya que aún no se ha tenido ocasión de estudiar su variabilidad.

**Distribución geográfica y hábitat** (Fig. 3): En la Península Ibérica, *X. adolfi* se conocía únicamente de la localidad típica, Almería, por lo que la nueva localidad aportada extiende su área unos 40 km al suroeste. Según SERVAIN (1880), está muy extendida en Argelia y Marruecos; sin embargo, desconocemos hasta qué punto puede darse como válida tal notificación, ya que, por ejemplo, PALLARY (1936) indicó que el material de Argelia citado bajo ese nombre debía referirse a *"Xerophila Jolensis* Pallary, 1936", taxon que en RICHARDSON (1980) se cita entre las especies de *Helicopsis*.

## *Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (Draparnaud, 1801)

*Helix cespitum* Draparnaud, 1801. *Tab. Moll. France*: 92. Localidad tipo: "F. S." (="France septentrionale") (!) (véase el apartado de distribución geográfica y hábitat en esta especie).
*Helix Terverii* Michaud, 1831. *Compl. Hist. Nat. moll. terr. et fluv. France, de J. P. R. Drap.*: 26, L. 14, f. 20-22. Localidad tipo: "Toulon", Var. C.
*Helix cespitum* Drap.: Mermet, 1843. *Bull. Soc. Sc., Lett. et Arts Pau*: 35. C.
*Helix cespitum* (Drap.) (*sic*): Gras, 1846. *Descr. Moll. fluv. et terr. France, partic. Isère*: 36, L. 3, f. 9. C.
*Helix Terverii* Michaud: Dupuy, 1847. *Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce France*: L. 8, f. 5. C.
*Helix cespitum* Drap.: Dupuy, 1847. *Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce France*: L. 8, f. 6. C.
*Helix Terverii* Michaud: Dupuy, 1849. *Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce France*: 284. C.
*Helix cespitum* Drap.: Dupuy, 1849. *Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce France*: 286. C.
*Helix Arigonis* Schmidt, 1853 (*Arigoi aucts.*). *Zeitschr. Malakozool.*, 10: 176. Localidad tipo: "Vega von Burriana", Castellón. C.
*Helix Arigonis* Schmidt: Rossmässler, 1854. *Iconographie*, 3: 25. C.
*Helix cespitum* Drap.: Moquin-Tandon, 1855. *Hist. nat. Moll. terr. et fluv. France*: 255, L. 19, f. 4-6. C-G-M.
*Helix Terverii* Michaud: Moquin-Tandon, 1855. *Hist. nat. Moll. terr. et fluv. France*: 258, L. 19, f. 7-8. C.
*Helix cespitum* Drap. var. *introducta* Ziegler: Schmidt, 1855. *Abh. naturw.*, 1: 31, L. 7, f. 42. G.
*Helix Arigonis* Rossm. (*sic*): Schmidt, 1855. *Abh. naturw.*, 1: 31, L. 7, f. 43. G.
*Helix arenarum* Bourguignat, 1864. *Malac. Algérie*, I: 338, L. 27, f. 1-9. Localidad tipo: en Argelia. C.
*Helix arenivaga* Mabille, 1867. *Arch. malac.*, 2: 30. Localidad tipo: "La Sainte-Beaume", Bouches-du-Rhône. C.
*Helix Terveri* (*sic*) Michaud: Rambur, 1869. *J. de Conchyl.*, 17: 263, L. 9, f. 6. C.
*Helix Arigonis* Rossm. (*sic*): Hidalgo, 1875. *Catálogo iconográfico...*: 189, L. 15, f. 145-148. C.
*Helix cespitum* Drap.: Hidalgo, 1875. *Catálogo iconográfico...*: 193, L. 20, f. 213-215. C.
*Helix Dantei* Bourguignat *in* Locard, 1882. *Prodr. Malac. franç.*: 99, 325. Localidad tipo: "Roquefavour", Bouches-du-Rhône. C.
*Helix Pisanorum* Bourguignat *in* Locard, 1882. *Prodr. Malac. franç.*: 100, 326. Localidad tipo: "Roquefavour", Bouches-du-Rhône. C.
*Helix Armoricana* Bourguignat *in* Locard, 1882. *Prodr. Malac. franç.*: 100, 327. Localidad tipo: "Locmariaker", Morbihan. C.
*Helix Marioniana* Bourguignat *in* Locard, 1882. *Prodr. Malac. franç.*: 102, 327. Localidad tipo: "Quartier des Gourdes, au sud de Marseille", Bouches-du-Rhône. C.
*Helix nautica* Locard, 1882. *Prodr. Malac. franç.*: 102, 328. Localidad tipo: "Toulon", Var. C.
*Helix Naudieri* Bourguignat *in* Locard, 1882. *Prodr. Malac. franç.*: 118, 346. Localidad tipo: "Falaises entre Monaco et Menton", Alpes-Maritimes. C.
*Helix subarigoi* Fagot, 1891 (*nomen nudum*). *Bull. Soc. Ramond*, 26: 14.
*Helix Dantei* Bourg. *in* Locard: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 193. C.
*Helix Panescorsi* Bérenguier: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 196, f. 251-252. C.
*Helix Varusensis* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 197. Localidad tipo: "Ile des Embiers", Var. C.
*Helix Oswaldi* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 197. Localidad tipo: "Roquebrune", Var. C.
*Helix Marioniana* Bourg. *in* Locard: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 197. C.
*Helix nautica* Locard: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 198. C.
*Helix sphaerita* Hartmann: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 198. C.
*Helix Naudieri* Bourg. *in* Locard: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 198. C.
*Helix Gouini* Debeaux *in* Westerlund: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 199. C.
*Helix Armoricana* Bourg. *in* Locard: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 199. C.
*Helix glebula* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 200. Localidad tipo: "Port Sainte-Marie", Lot-et-Garonne. C.
*Helix Hanryi* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 200. Localidad tipo: "De Nice à Toulon". C.
*Helix introducta* Ziegler: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 200. C.
*Helix Sanarisensis* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 201. Localidad tipo: "Sanaris", Var. C.
*Helix arenarum* Bourg.: Locard, 1894: 201, f. 257-258. C.
*Helix Adolfi*: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 202. (*non Helix Adolfi* Pfeiffer, 1854). C.
*Helix stiparum*: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 202, f. 259-260. (*non Helix stiparum* Rossmässler, 1854). C.
*Helix Vardonensis* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 202. Localidad tipo: "Bouches-du-Rhône". C.

*Helix Chardoni* Bourguignat *in* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 203. Localidad tipo: "Le Luc", Var. C.
*Helix subpampelonensis* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 203. Localidad tipo: "Urugue", Pyrénées-Atlantiques. C.
*Helix Pisanorum* Bourguignat *in* Locard: Locard, 1894: 203. C.
*Helix Arigoi* Rossm. (*sic*): Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 204, f. 263-264. C.
*Helix Mantinica* Mabille: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 204. C.
*Helix bradypora* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 204. Localidad tipo: en Var. C.
*Helix ilicis* Florence: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 205. C.
*Helix Terveri* (*sic*) Michaud: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 205. C.
*Helix Luci* Florence: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 206. C.
*Helix Bavayi* Pollonera: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 206. C.
*Helix Maristorum* Florence: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 206. C.
*Helix Euthymeana* Locard: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 206. C.
*Helix neutra* Pollonera: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 207, f. 267-268. C.
*Helix Adolia* Florence: Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 207. C.
*Helix apista* Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 208. Localidad tipo: en Var. C.
*Helix (Xerophila) opalina* Westerlund, 1902. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2: 237. Localidad tipo: "Polle de Rodana", Huesca. C.
*Helix (Xerophila) arigonis* Rossm. (*sic*): Bofill y Haas, 1920. *Treb. Mus. C. Nat. Barcelona*, 3 (10): 121, L. 1, f. 21-22. C.
*Helix (Xerophila) arigonis* Rossm. (*sic*): Bofill y Haas, 1920. *Treb. Mus. C. Nat. Barcelona*, 3 (13): 453, L. 1, f. 18-25. C.
*Helix (Xerophila) arigonis* Rossm. (*sic*): Bofill, Haas y Aguilar-Amat, 1921. *Treb. Mus. C. Nat. Barcelona*, 3 (14): 898, L. 1, f. 19. C.
*Helicella (Xeromagna) cespitum* Drap. (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 343. C.
*Helicella (Xeromagna) Arigoi* Rossm. (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 349. C.
*Helicella (Xeromagna) erratica* Mabille (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 352. C.
*Helicella (Xeromagna) Terveri* Michaud (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 355. C.
*Helicella (Xeromagna) Marioni* Bourg. (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 359. C.
*Helicella (Xeromagna) sphaerita* Hartmann (*sic*): Germain, 1929. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 13: 360. C.
*Helicella (Cernuella) arigonis* (Rossm.) (*sic*): Haas, 1929. *Treb. Mus. C. Nat. Barcelona*, 13: 203, f. 49. C.
*Helicella (Xeromagna) cespitum* Drap. (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 204, f. 221, L. 6, f. 152-153, 171-172. C-G.
*Helicella (Xeromagna) Arigoi* Rossm. (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 295, L. 6, f. 144-145. C.
*Helicella (Xeromagna) erratica* Mabille (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 296, L. 6, f. 169-170. C.
*Helicella (Xeromagna) Terveri* Michaud (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 297, f. 222-225. C.
*Helicella (Xeromagna) Marioni* Bourg. (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 299, L. 6, f. 150-151. C.
*Helicella (Xeromagna) sphaerita* Hartmann (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: 299, L. 6, f. 154-155. C.
*Helicella (Xeromagna) cespitum* Drap. (*sic*): Hesse, 1934. *Zoologica*, 34 (85): 18, L. 3, f. 25. G.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.): Ortiz de Zárate, 1950. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48: 67, f. 17. G-M-R.
*Xerosecta (Xeromagna) cespitum* (Drap.): Zilch, 1960. *Handb. Paläoz.*, 6 (2-4): 668, f. 2336. C.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.): Gasull, 1963. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 9 (1-4): 12. C.
*Helicella (Xeromagna) arigoi* Rossm. (*sic*): Madurga, 1973. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 71: 84, L. 14, f. 1-2. C.
*Helicella cespitum* (Drap.): Chevallier, 1974. *Haliotis*, 3: 12, f. 20. C.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.): Alonso, 1975. *Contr. est. fauna malac. depr. Granada*: 88. C-G-M.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.): Alonso, 1975. *Cuad. C. Biol.*, 4 (1): 18. C-G-M.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.): Gasull, 1975. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 20: 75, L. 2, f. 12. C.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Schmidt): Clerx y Gittenberger, 1977. *Zool. Meded.*, 52 (4): 48, f. 43-48, 98-101. G.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Rossm.) (*sic*): Manga, 1978. *Hygia Pécoris*, 1 (9): 76-77, f. en 87, 89. C-G-M-R.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Rossm.) (*sic*): Aparicio, 1982. *Malacologia*, 22 (1-2): 625, f. 2. G.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.) (*sic*): Bech y Fernández, 1982. *La Veu de Tona*, 30: 8, f. 20a-b. C.

*Cernuella arigonis* (Rossm.) (*sic*): Larraz, 1982. *Mol. terr. Navarra*: 354, f. 68, 69C-D. C-G.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum* (Drap.): Aparicio, 1983. *Est. morf. citotax. Helícidos fauna esp.*: 70, f. 6, 29, 91. C-G-M-R.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum* (Drap.): Kerney, Cameron y Jungbluth, 1983. *Die Landsch. Nord Mitteleur.*: 300, con f. C.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Schmidt): Manga, 1983. *Los Helicidae prov. León*: 182, f. 14-15; L. 2, f. 10-12. C-G-M-R.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum* (Drap.): Aparicio, 1985. *Boll. Malac. Milano*, 21 (10-12): 282, f. 1-4. C-G.
*Cernuella cespitum* (Drap.): Marquet, 1985. *Basteria*, 49: 7, f. 3. G.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Schmidt): Prieto, 1986. *Est. sist. biogeog. Helicidae País Vasco*: 327, f. 98; L. 10, f. 6. C-G.
*Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (Drap.): Manganelli y Giusti, 1988. *Boll. Malac. Milano*, 23 (11-12): 352, f. 9, 14F. G.
*Cernuella (Xeromagna) cespitum* (Drap.): Bech, 1990. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 12: 150. C.
*Cernuella cespitum* (Drap.): Faci, 1991. *Contr. conoc. mol. terr. y distr. Comun. Autón. Aragonesa*: 314, L. 8, f. 1. C-G.
*Helicella (Xeromagna) arigonis* (Rossm.) (*sic*): Ortiz de Zárate, 1991. *Descr. mol. terr. valle Najerilla*: 228, f. 105-107. C-G-M-R.
*Cernuella arigonis* (Rossm.) (*sic*): Larraz y Equisoain, 1993. *Publ. Biol. Univ. Navarra, ser. Zool.*, 23: 234, f. 95, 96b. C-G.

**Recopilación bibliográfica**: Anexo 1.

**Comentarios a la bibliografía**: *X. cespitum* es una especie muy variable en su morfología externa e interna, lo que ha motivado la descripción de numerosos taxones, parte de los cuales, además, han sido distintamente interpretados en la literatura. Por otro lado, y atendiendo únicamente a caracteres conquiológicos, es una especie fácil de confundir con otras, como de hecho se sabe que ha ocurrido. Así, y como han señalado varios autores (HIDALGO, 1875; COUTAGNE, 1895; BOFILL Y HAAS, 1920d; BOFILL *ET AL.*, 1921; HAAS, 1929a, 1929b; ORTIZ DE ZÁRATE, 1950; MANGA, 1983; PRIETO, 1986; ROBLES, 1990; FACI, 1991; PUENTE Y PRIETO, 1992b), *X. cespitum* ha sido citada de localidades de Francia y del norte de la Península Ibérica bajo las denominaciones *Helix stiparum* Rossmässler, 1854 (=*Helicella stiparum*) y *Helix adolfi* Pfeiffer, 1854 (=*Xerosecta adolfi*), especies de distribución muy localizada, o bajo nombres considerados sinónimos de otras especies, como *Helix pampelonensis* Schmidt, 1855 [sinónimo de *Helicella itala* (Linnaeus, 1758)] o *Helix trepidula* Servain in Coutagne, 1881 [sinónimo de *Cernuella neglecta* (Draparnaud, 1805)], entre los aquí recogidos.

Además, algunos autores han asignado su material de localidades europeas a nombres que en GERMAIN (1929, 1930) se consideran sinónimos de *Helix sphaerita* Hartmann, 1844 (según RICHARDSON (1980), especie argelina de *Xerosecta*). Como fue señalado por HIDALGO (1875), COUTAGNE (1895) y BOFILL Y HAAS (1920d), tal material y las descripciones basadas en el mismo deben ser referidas a *X. cespitum*. Se trata de los siguientes nombres: *Panescorsi* Berenguier, 1883; *Naudieri* Bourguignat *in* Locard, 1882; *nautica* Locard, 1882; *Gouini* Debeaux *in* Westerlund, 1889; y *Varusensis*, *Oswaldi* y *Vardonensis* Locard, 1894.

En cuanto a la recopilación de localidades efectuada, hemos considerado dudosas la cita de MOQUIN-TANDON (1855) para la localidad de Haute-Garonne, también cuestionada por FAGOT (1875), y la de LOCARD (1899; recopilada por HIDALGO, 1897-1909) para Lisboa, de donde la indicó bajo la denominación *Helix Pisanorum* Bourguignat *in* Locard, 1882; MORELET (1877) indicó expresamente la ausencia de *X. cespitum* en Portugal, de donde tampoco la cita NOBRE (1941). Por otra parte, HIDALGO (1878, 1890a) la señaló de Ibiza, lo cual fue cuestionado por BOFILL Y AGUILAR-AMAT (1924b) y GASULL

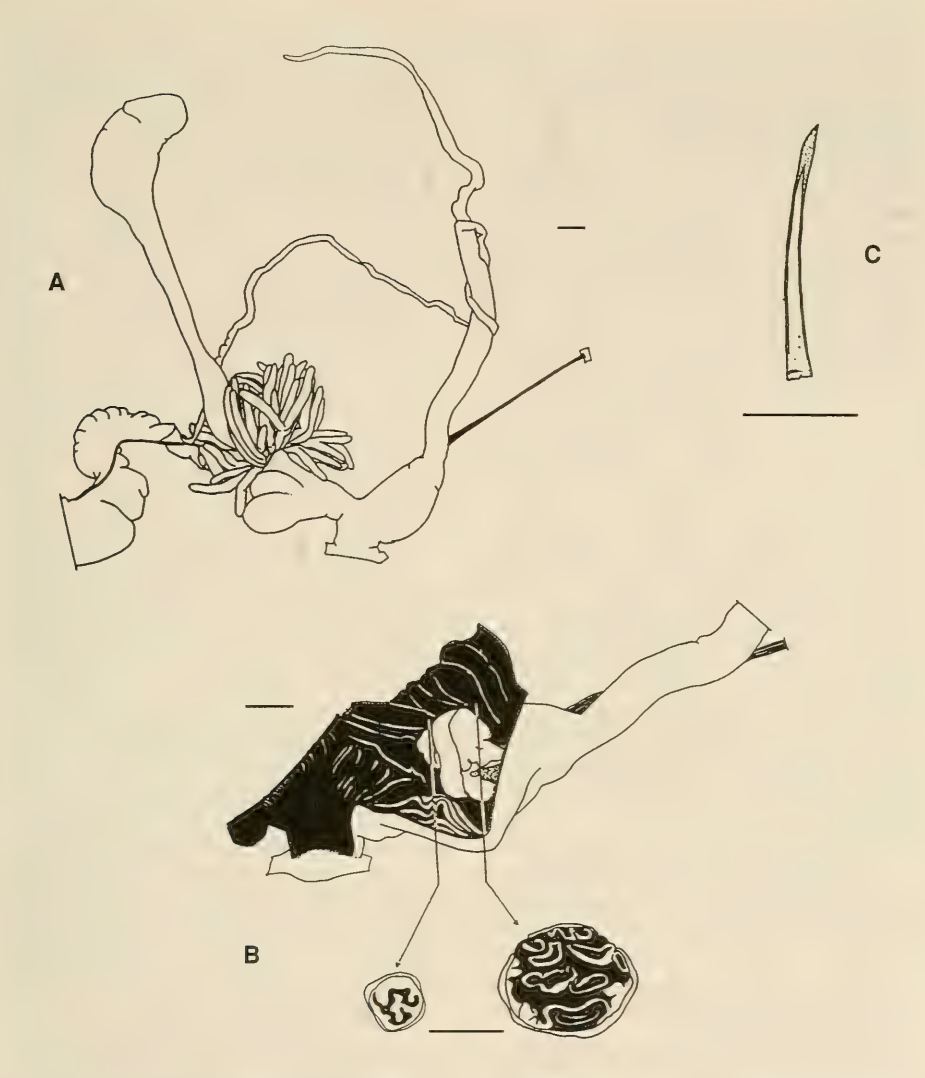



Figura 4. *Xerosecta cespitum* (Draparnaud, 1801). A: aparato genital; B: morfología interna del pene y cortes transversales de la papila; C: dardo. Escalas 1 mm.
*Figure 4.* Xerosecta cespitum *(Draparnaud, 1801). A: genital system; B: inner morphology of the penis and transverse sections of the papilla; C: dart. Scale bars 1 mm.*

(1963, 1966). La localidad menorquina fue señalada por GASULL (1963) y, a su entender, corresponde a una introducción antrópica reciente. *X. cespitum* ha sido así mismo señalada como introducida en otras varias localidades de Guipúzcoa, Cantabria, Asturias y Málaga (ORTIZ DE ZÁRATE Y ORTIZ DE ZÁRATE, 1949; ORTIZ DE ZÁRATE, 1991; PRIETO Y MARTÍN, 1991); a juzgar por la distribución de la especie, únicamente hemos mantenido como introducciones las citas asturianas (ANADÓN Y ANADÓN, 1978; ORTIZ DE ZÁRATE, 1991).

**Material estudiado**: Anexo 2.

**Descripción** (Figs. 4, 9B)

**Discusión**: En la literatura se encuentran diferentes interpretaciones respecto a varios de los taxones que hemos citado como sinónimos de *X. cespitum*. Uno de los de *status* más discutido, y considerado además por la mayoría de los autores como propio de la Península Ibérica, es *arigonis* Schmidt, 1853. Varios autores lo han tratado con rango específico (entre ellos, GERMAIN, 1929, 1930 y ORTIZ DE ZÁRATE, 1950, 1991), otros con categoría subespecífica (por ejemplo, CLERX Y GITTENBERGER, 1977), y los menos, según la recopilación efectuada, como sinónimo de *X. cespitum*. Los caracteres diferenciadores señalados entre ambos taxones (longitud del flagelo en *cespitum* superior al doble que en *arigonis*, según SCHMIDT, 1855; ombligo más estrecho y flagelo menor que pene+epifalo en *arigonis*, siendo mayor en *cespitum*, según ORTIZ DE ZÁRATE, 1950), han sido discutidos por APARICIO (1985). Estudiando material procedente de siete localidades de la Península Ibérica (33 ejemplares, asignables a *arigonis*) y de una de Italia (10 ejemplares, asignables a *cespitum*), esta autora concluye que, atendiendo a tales caracteres, no hay motivo para la separación subespecífica. No obstante, PRIETO (1986) encuentra diferencias significativas entre ellos analizando los mismos datos que aporta APARICIO (1985), ya que los intervalos de variación de los caracteres apenas se solapan. Si bien es cierto que las diferencias entre ambas muestras son claras, también es verdad que el número de ejemplares examinado es demasiado reducido como para llegar a conclusiones definitivas en uno u otro sentido. Nosotros, a la vista de las descripciones publicadas y del estudio de nuestro material, estamos de acuerdo con APARICIO (1985) en cuanto a que los caracteres que hasta ahora se han indicado para discriminar entre ambos taxones no resultan suficientes; más bien nos inclinamos a pensar que estamos ante una especie muy variable (véase, por ejemplo, CLERX Y GITTENBERGER, 1977: f. 98-101; MARQUET, 1985a: f. 3; MANGANELLI Y GIUSTI, 1988: f. 9).

**Distribución geográfica y hábitat** (Fig. 3): *X. cespitum* es una especie del Mediterráneo occidental que ha sido citada del norte y centro de Italia (LESSONA, 1880; POLLONERA, 1885; GIUSTI Y MAZZINI, 1970; ALZONA, 1971; GIUSTI, 1976, 1977; BISHOP, 1980; APARICIO, 1985; BOATO, BODON Y GIUSTI, 1985; MANGANELLI Y GIUSTI, 1988), de Córcega y Cerdeña (CAZIOT, 1904; GERMAIN, 1929, 1930; GIUSTI Y MAZZINI, 1970; ALZONA, 1971; GIUSTI, 1976; GIUSTI Y CASTAGNOLO, 1983; HOLYOAK, 1983) y del litoral mediterráneo de Francia (DUPUY, 1849; DROUET, 1855; GRATELOUP Y RAULIN, 1855; MOQUIN-TANDON, 1855; RAMBUR, 1869; LOCARD, 1882a, 1882b, 1894; COUTAGNE, 1895; CAZIOT, 1904; GERMAIN, 1929, 1930; BONAVITA, 1965; CHEVALLIER, 1974, 1976; KERNEY *ET AL.*, 1983; MANGANELLI Y GIUSTI, 1988). También se ha citado del norte de Africa, en el litoral de Marruecos, Argelia y Tunicia (TERVER, 1839; LETOURNEUX Y BOURGUIGNAT, 1887; HIDALGO, 1909; FRANK, 1988). Por último, ha sido indicada muy recientemente de una localidad portuaria de Bélgica, en la que sin duda ha sido introducida (MARQUET, 1985a, 1985b). En este sentido, citaremos lo ya señalado por CLERX Y GITTENBERGER (1977) en cuanto a que en la indicación de su localidad típica por DRAPARNAUD (1801) debió haber algún error, ya que *X. cespitum* no vive en el norte de Francia.

En la Península Ibérica presenta un área de distribución muy extensa, ocupando prácticamente todo Cataluña, Aragón y País Vasco, salvo las regiones más montañosas, y prácticamente toda la meseta del Duero. En la mitad sur parece común en el levante, llegando por el litoral hasta el sur de Alicante, mientras que su presencia en la meseta Meridional y Andalucía puede calificarse de esporádica, y, como apunta MUÑOZ (1992) refiriéndose a Extremadura y Huelva, quizá debida a introducciones antrópicas que han prosperado. Parece totalmente ausente de Portugal y Asturias y muy rara en Galicia (PUENTE Y PRIETO, 1992b; ONDINA, HERMIDA Y

OUTEIRO, 1994). En lo concerniente a las Baleares, vive únicamente en Mallorca, aunque falta del este, del sur y de Cabrera; en opinión de GASULL (1963), probablemente fue introducida en esa isla recientemente, quizás en la Edad Media. Las localidades aportadas en este trabajo son primera cita para las provincias de Almería, Jaén y Córdoba.

*X. cespitum* ha sido indicada por BOATO *ET AL.* (1985) como especie calcícola y de amplia valencia ecológica. Ocupa hábitats muy variados, como ruderales, huertas, bordes de cultivos, riberas, zonas de monte bajo y pastos xerófilos, basureros, etc., si bien prefiriendo lugares relativamente húmedos. En cuanto a su distribución altitudinal, KERNEY *ET AL.* (1983) señalan que raramente aparece por encima de los 1000 m, coincidiendo con GIUSTI Y MAZZINI (1970), que indican para Italia un rango entre 500 y 900 m. Sin embargo, en la Península Ibérica se ha encontrado por encima de esa cota (APARICIO, 1983; FACI, 1991; datos propios), si bien en localidades situadas en zonas de altitud media bastante elevada.

## *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (O. F. Müller, 1774)

*Helix explanata* O. F. Müller, 1774. Verm. terr. & fluv., 2: 26. Localidad tipo: No indicada.
*Helix albella* Draparnaud, 1801. *Tab. Moll. France*: 90. (*non Helix albella* Linnaeus, 1758). C.
*Helix albella* (Drap.) (*sic*): Gras, 1846. *Descr. Moll. fluv. et terr. France, partic. Isère*: 11 (app.). C.
*Helix explanata* Müller: Dupuy, 1847. *Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce France*: L. 12, f. 5. C.
*Helix explanata* Müller: Dupuy, 1849. *Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce France*: 259. C.
*Helix explanata* Müller: Moquin-Tandon, 1855. *Hist. nat. Moll. terr. et fluv. France*: 229, L. 17, f. 24-28. C-G-M.
*Helix explanata* Müller: Bourguignat, 1860. *Malac. terr. Ile Chât. d'If*: L. 1, f. 9-10. C.
*Helix explanata* Müller: Hidalgo, 1875. *Catálogo iconográfico...*: 195, L. 24, f. 258-262. C.
*Tropidocochlis explanata* Müller (*sic*): Locard, 1894. *Coqu. terr. France*: 236, f. 313-314. C.
*Helicella (Jacosta) explanata* Müller (*sic*): Germain, 1930. *Faune de France*: f. 234, L. 9, f. 255-256. C-G.
*Helicella (Jacosta) explanata* (Müller): Hesse, 1934. *Zoologica*, 34 (85): 20. G.
*Xerosecta (Xerosecta) explanata* (Müller): Zilch, 1960. *Handb. Paläoz.*, 6 (2-4): f. 2335. C.
*Helicella (Jacosta) explanata* (Müller): Gasull, 1965. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 11 (1-4): 155. C.
*Xerosecta (Xerosecta) explanata* (Müller): Gasull, 1975. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 20: 93, L. 3, f. 23. C.
*Helicella (Jacosta) explanata* (Müller): Testud, 1981. *Haliotis*, 11: 225, f. 1-3. C.
*Cernuella (Xerosecta) explanata* (Müller): Kerney, Cameron y Jungbluth, 1983. *Die Landsch. Nord Mitteleur.*: 300, con f. C.
*Xerosecta (Xerosecta) explanata* (Müller): Manganelli y Giusti, 1988. *Boll. Malac. Milano*, 23 (11-12): 350, f. 8, 14e. G.
*Helicella (Jacosta) explanata* (Müller): Ortiz de Zárate, 1991. *Descr. mol. terr. valle Najerilla*: 197, f. 77. G.

**Recopilación bibliográfica**: Anexo 1.

**Comentarios a la bibliografía**: GASULL (1965, 1966) atribuye a una introducción fortuita y eventual el hallazgo de *X. explanata* en una localidad menorquina; se trata de una concha encontrada en la playa en 1933, que figura en la colección Barceló.

**Material estudiado**: Anexo 2.

**Discusión**: MOQUIN-TANDON (1855), GERMAIN (1930) y ORTIZ DE ZÁRATE (1991) indicaron que en cada uno de los sacos del aparato estimulador de *X. explanata* hay un pequeño dardo, mientras que, según BONAVITA (1965) y TESTUD (1981), no habría ninguno; ambas observaciones son erróneas, como han mostrado MANGANELLI Y GIUSTI (1988).

Nuestro material ha resultado inmaduro, por lo que su anatomía genital no

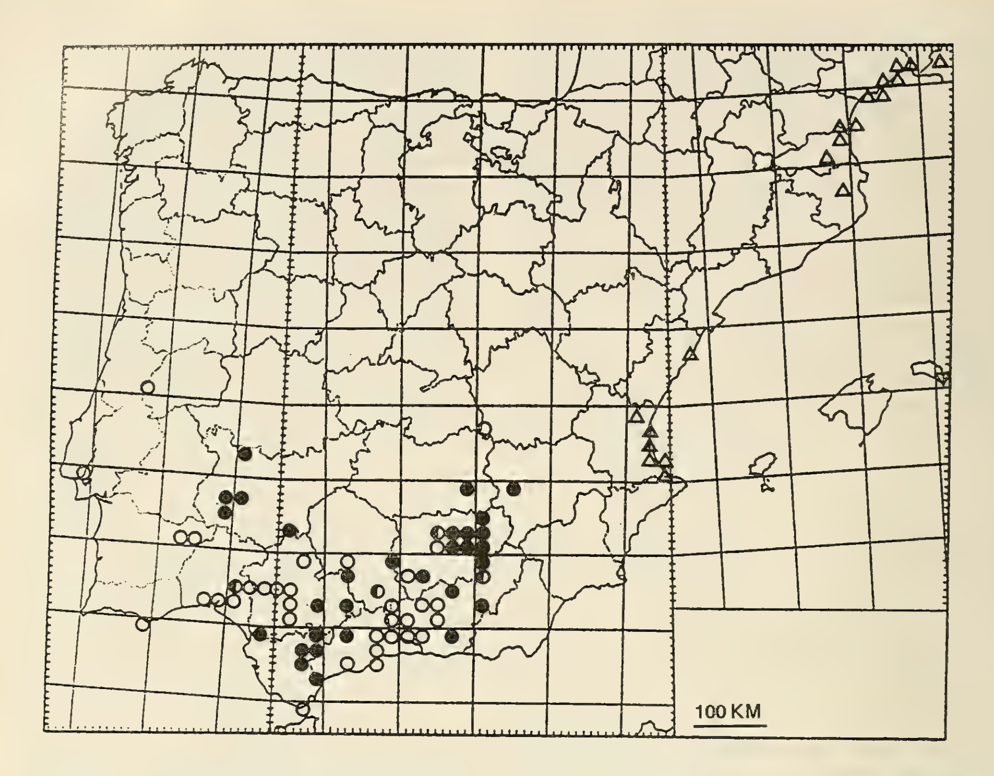



Figura 5. Mapas de distribución en la Península Ibérica e islas Baleares de *Xerosecta explanata* (O. F. Müller, 1774) (△: citas bibliográficas, ▲: citas bibliográficas y propias, ▽: citas debidas a introducciones) y *X. promissa* (Westerlund, 1893) (○: citas bibliográficas, ●: citas propias, ◐: citas bibliográficas y propias).
*Figure 5. Distribution maps in the Iberian Peninsula and Balearic Islands of* Xerosecta explanata *(O. F. Müller, 1774) ( △: previous bibliographical records, ▲: bibliographical and new localities, ▽: bibliographical records from introductions) and* X. promissa *(Westerlund, 1893) (○: previous bibliographical records, ●: new localities, ◐: bibliographical and new localities).*

ha podido ser ilustrada. La morfología de la concha se muestra en la Fig. 10A.

**Distribución geográfica y hábitat** (Fig. 5): Especie mediterránea litoral cuya distribución comprende desde el departamento de Alpes Maritimes hasta Gerona -de donde ha sido notificada recientemente por FRANK (1987)- (GERMAIN, 1930; CHEVALLIER, 1976; TESTUD, 1981; KERNEY *ET AL.*, 1983). Además, se ha citado de una localidad de Castellón y de varias de Valencia, así como del norte de Africa (DUPUY, 1849; LETOURNEUX Y BOURGUIGNAT, 1887; FRANK, 1988).

Es una especie dunícola que se puede calificar como de vulnerable dentro de las categorías señaladas por WELLS, PYLE Y COLLINS (1983) debido a la fuerte modificación antrópica de dicho hábitat y, de hecho, tanto GERMAIN (1930) como TESTUD (1981) han indicado que en el departamento de Alpes Maritimes sólo se encuentran conchas en estado subfósil. Como ha señalado TESTUD (1981), suele estar asociada a *Trochoidea trochoides* (Poiret, 1789) y a *Cochlicella conoidea* (Draparnaud, 1801), que también son especies típicamente dunícolas pero que no están en peligro ya que presentan amplias distribuciones.

## *Xerosecta (Xerosecta) promissa* (Westerlund, 1893)

*Helix (Xerophila) promissa* Westerlund, 1893. *Verh. K. -K. Zool. - Bot. Ges. Wien*, 42: 29. Localidad tipo: "Sevilla".
*Helix omnivaga* Locard, 1899. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 7: 100. Localidad tipo: "Lisbonne", Estremadura. C.
*Helix salebrosa* Locard, 1899. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 7: 101. Localidad tipo: "Lisbonne", Estremadura. C.
*Helix superflexa* Locard, 1899. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 7: 102. Localidad tipo: "Faro", Algarve. C.
*Helix bipartita* Locard, 1899. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 7: 122. Localidad tipo: "Lisbonne", Estremadura. C.
*Helix euglypha* Locard, 1899. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 7: 123. Localidad tipo: "Lisbonne", Estremadura. C.
*Helicella (Xeromagna) subrostata* Ortiz de Zárate, 1950. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48: 74, f. 19, L. 2, f. 27-28. (*non Helix subrostata* Férussac, 1821). C-G-M-R.
*Helicella (Xeromagna) luteata* Ortiz de Zárate y Ortiz de Zárate, 1961. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 59: 185. (*non Helix luteata* Parreys *in* Pfeiffer, 1857). C.
*Helicella (Xeromagna) subrostata* Alonso, 1975. *Contr. est. fauna malac. depr. Granada*: 94. (*non Helix subrostata* Férussac, 1821). C-G-M.
*Helicella (Xeromagna) subrostata* Alonso, 1975. *Cuad. C. Biol.*, 4 (1): 20. (*non Helix subrostata* Férussac, 1821). C-G-M.
*Cernuella (Xeromagna) omnivaga* (Locard): Gasull, 1985. *Misc. Zool.*, 9: 134. C.
*Xerosecta promissa* (West.): Gittenberger, 1993. *Zool. Meded.*, 67 (18): 298, f. 7-17. C.

**Recopilación bibliográfica**: Anexo 1.

**Comentarios a la bibliografía**: Esta especie ha sido designada por los autores españoles como *subrostata* Férussac, 1821 u *omnivaga* Locard, 1899. GITTENBERGER (1993) ha rescatado finalmente como nombre más antiguo el de *promissa* tras el estudio del material típico, indicando además que *subrostata* Férussac pertenece al género *Helicella*, si bien *subrostata sensu* Ortiz de Zárate corresponde a la especie que nos ocupa.

Aunque *luteata* Parreys *in* Pfeiffer, 1857 es sinónimo de *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778), las localidades asignadas a ese nombre por ORTIZ DE ZARATE Y ORTIZ DE ZARATE (1961) corresponden a *X. promissa*, ya que, como esos autores indicaron, los caracteres del aparato genital del material onubense coincidían con lo que ORTIZ DE ZARATE (1950) había atribuido a "*Helicella (Xeromagna) subrostata*".

**Material estudiado**: Anexo 2.

**Descripción** (Figs. 6, 10B): Atrio corto y ancho. Pene piriforme, adelgazado en su extremo proximal. Contiene una papila penial cilíndrica y con abertura lateral que suele presentar una especie de anillo que abraza el ápice; en corte transversal presenta un canal lateral rodeado parcialmente por dos grandes lagunas en forma de cuarto de luna. La pared interna del pene está tapizada de gruesos pliegues longitudinales. Epifalo uniformemente cilíndrico, más largo que el pene. Músculo retractor penial relativamente corto. Flagelo siempre más largo que el epifalo y mayor o similar al conjunto pene+epifalo. El conducto deferente se encuentra enrollado sobre el epifalo y parte proximal del pene. Parte distal de la vagina corta y ancha sobre la que se disponen a uno de sus lados un saco del dardo y un saco accesorio, y alrededor varias glándulas mucosas que devienen en más de 9 ramas terminales. En el saco del dardo hay un dardo recto o algo curvado, terminado en punta. La parte proximal de la vagina es corta, lo mismo que el oviducto libre. Espermateca redondeada u ovalada, con conducto robusto y largo (similar al conjunto pene+epifalo).

**Discusión**: El estudio anatómico del material confirma la opinión de GITTEN-

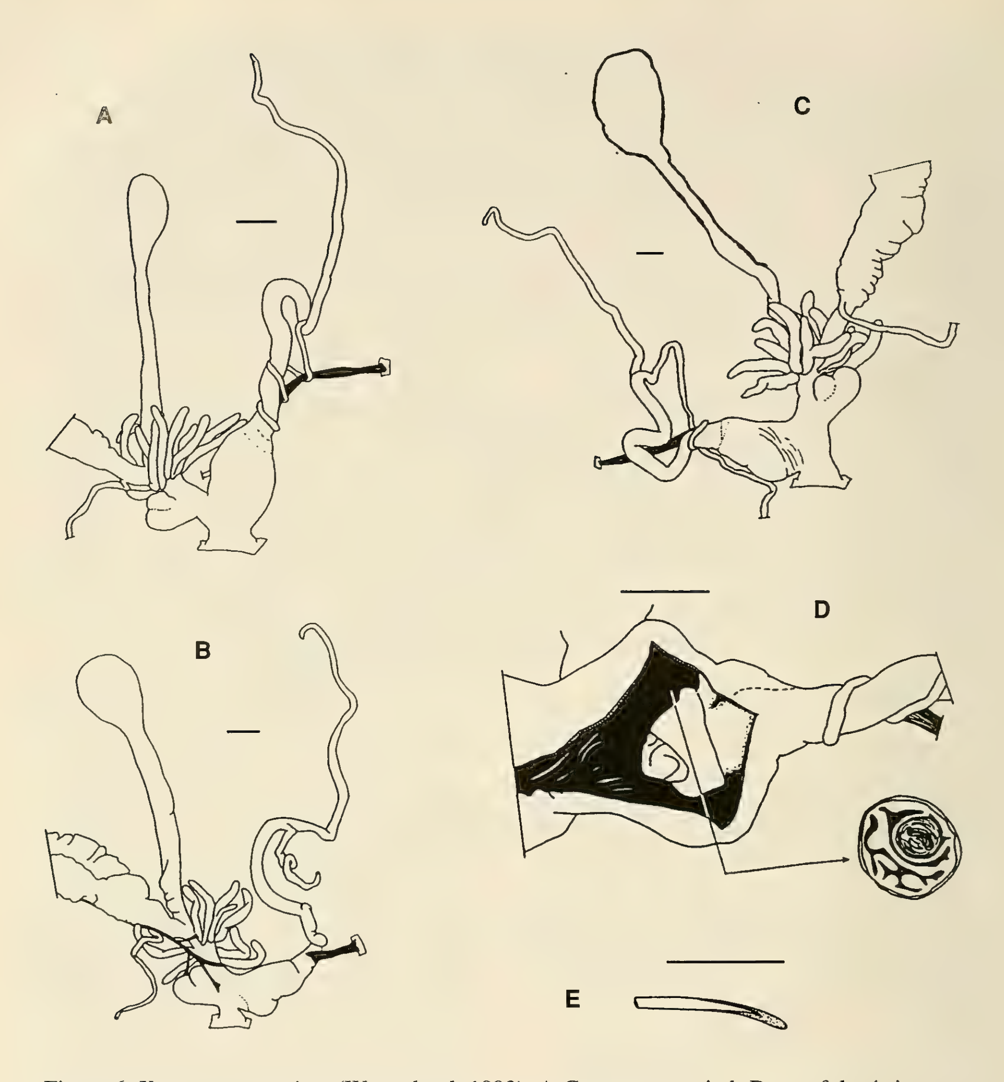



Figura 6. *Xerosecta promissa* (Westerlund, 1893). A-C: aparato genital; D: morfología interna del pene y corte transversal de la papila; E: dardo. Escala 1 mm.
*Figure 6.* Xerosecta promissa *(Westerlund, 1893). A-C: genital system; D: inner morphology of the penis and transverse section of the papilla; E: dart. Scale bar 1 mm.*

BERGER (1993), en el sentido de que los determinantes específicos *"subrostata"*, *"submeridionalis"* y *"reboudiana"* utilizados por ORTIZ DE ZÁRATE (1950) y autores posteriores comprenden únicamente a dos especies: *X. promissa* (=*subrostata*) y *X. reboudiana* (=*submeridionalis* y *reboudiana*) (véase a continuación).

La morfología de la papila penial indica la pertenencia de *X. promissa* al subgénero *Xerosecta s.s.*

Como ya ha señalado GITTENBERGER (1993), *X. promissa* no es fácil de caracterizar conquiológicamente debido a su elevada variabilidad; además, en ocasiones, no es posible distinguirla de *C. virgata* ni de *X. reboudiana*. Por este

motivo, hemos basado la identificación únicamente en datos anatómicos, optando por no incluir en este trabajo localidades de las que sólo poseemos conchas.

Por lo general, *X. promissa* presenta concha más aplanada que *C. virgata*, con ombligo ovalado o circular excéntrico y primeras vueltas de crecimiento más rápido; además, la última vuelta es bastante más ancha que la anteúltima, lo cual no ocurre en *X. reboudiana*. Anatómicamente, las diferencias son claras entre las tres especies. La separación entre *C. virgata* y *X. promissa* es evidente, como indica su emplazamiento genérico. *X. promissa* se caracteriza por su flagelo siempre de mayor longitud que el epifalo, mientras que en *X. reboudiana* suele ser menor o, raras veces, similar; además, en *X. reboudiana* la parte proximal de la vagina es más larga que en *X. promissa*. También hay claras diferencias en cuanto a la morfología interna del pene: en *X. promissa* la pared interna del pene está tapizada de gruesos pliegues longitudinales, y la papila penial presenta una especie de anillo que abraza el ápice; en *X. reboudiana* hay, sin embargo, un pliegue transversal, el cual forma una cavidad que mira hacia el atrio, y la papila penial es cónico-cilíndrica.

**Distribución geográfica y hábitat** (Fig. 5): *X. promissa* parece endémica del sur de la Península Ibérica y, a juzgar por nuestro material, muy común. Además, es muy probable su existencia en más localidades de las señaladas en el mapa, particularmente en lo que concierne a Portugal, ya que ha podido pasar desapercibida confundida con *C. virgata* fundamentalmente. La localidad más septentrional conocida está situada en el valle del Zêzere, un afluente del Tajo. Parece faltar de las regiones montañosas de la mitad sur: Montes de Toledo y gran parte de la sierra Morena; por el este, la Cordillera Subbética podría constituir una barrera efectiva en su distribución.

Las nuevas localidades aportadas amplían considerablemente su área, constituyendo primera cita para la provincia de Albacete.

Según nuestros datos, *X. promissa* es particularmente frecuente en hábitats de tipo ruderal, encontrándose también en bordes de cultivos, jardines y huertas. Vive en localidades de altitud comprendida entre 50 y 1200 m.

## *Xerosecta (Xerosecta) reboudiana* (Bourguignat, 1863)

*Helix Reboudiana* Bourguignat, 1863. *Malac. Algeria,* 1: 212. Localidad tipo: "Oran", Argelia.
*Helix Comendadori* Servain, 1880. *Et. moll. rec. Esp. et Port.*: 101. Localidad tipo: "Badajoz". C.
*Helix romulina* Servain, 1880. *Et. moll. rec. Esp. et Port.*: 72. Localidad tipo: "Alluvions du Guadalquivir, à Séville". C.
*Helix specialis* Bourguignat *in* Servain, 1880. *Et. moll. rec. Esp. et Port.*: 95. Localidad tipo: "Badajoz". C.
*Helix Tarifensis* Bourguignat *in* Servain, 1880. *Et. moll. rec. Esp. et Port.*: 94. Localidad tipo: "Tarifa", Cádiz. C.
*Helix Vettonica* Servain, 1880. *Et. moll. rec. Esp. et Port.*: 106. Localidad tipo: "Badajoz". C.
*Helicella reboudiana* Bourg. (*sic*): Hesse, 1934. *Zoologica*, 34 (85): 33, L. 7, f. 56. G.
*Helicella (Xeromagna) submeridionalis* Ortiz de Zárate, 1950. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48: 76, f. 20. (*non Helix submeridionalis* Bourguignat, 1863). C-G-M-R.
*Helicella (Xeromagna) reboudiana* (Bourg.): Ortiz de Zárate, 1950. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48: 79, f. 20-21. C-G-M-R.
*Helicella (Xeromagna) reboudiana* (Bourg.): Alonso, 1975. *Contr. est. fauna malac. depr. Granada*: 90, L. 13, f. 1. C-G-M.
*Helicella (Xeromagna) reboudiana* (Bourg.): Alonso, 1975. *Cuad. C. Biol.*, 4 (1): 19; L. 4, f. 1. C-G-M.
*Cernuella (Xeromagna) reboudiana* (Bourg.): Aparicio, 1982. *Malacologia*, 22 (1-2): 621, f. 1. G.
*Cernuella (Xeromagna) reboudiana* (Bourg.): Aparicio, 1983. *Est. morf. citotax. Helícidos fauna esp.*: 81, f. 7, 84. C-G.
*Xerosecta reboudiana* (Bourg.): Gittenberger, 1993. *Zool. Meded.*, 67 (18): 300, f. 18-26. C.

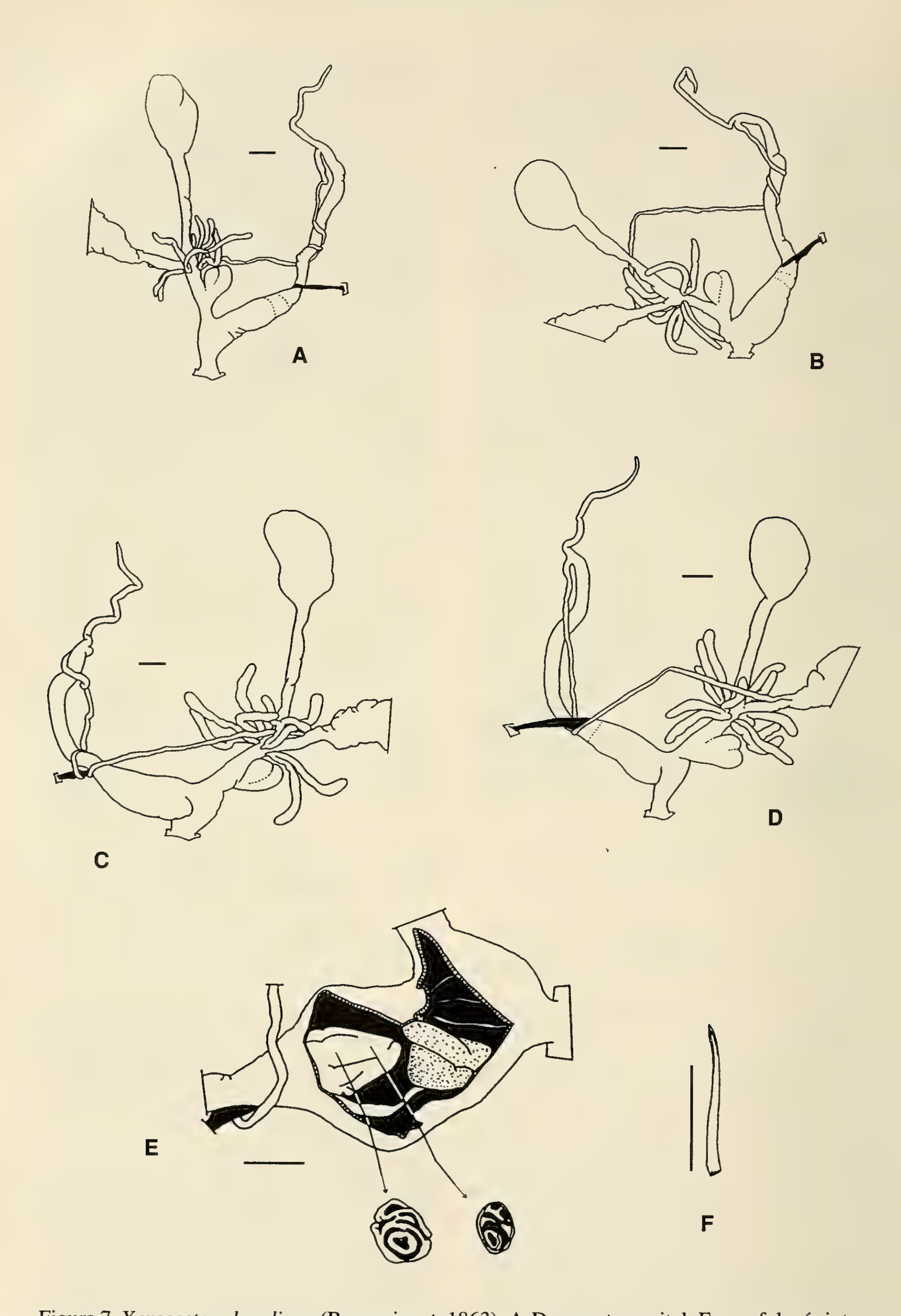



Figura 7. *Xerosecta reboudiana* (Bourguignat, 1863). A-D: aparato genital; E: morfología interna del pene y corte transversal de la papila; F: dardo. Escalas 1 mm.
*Figure 7.* Xerosecta reboudiana *(Bourguignat, 1863). A-D: genital system; E: inner morphology of penis and transverse section of the papilla; F: dart. Scale bars 1 mm.*

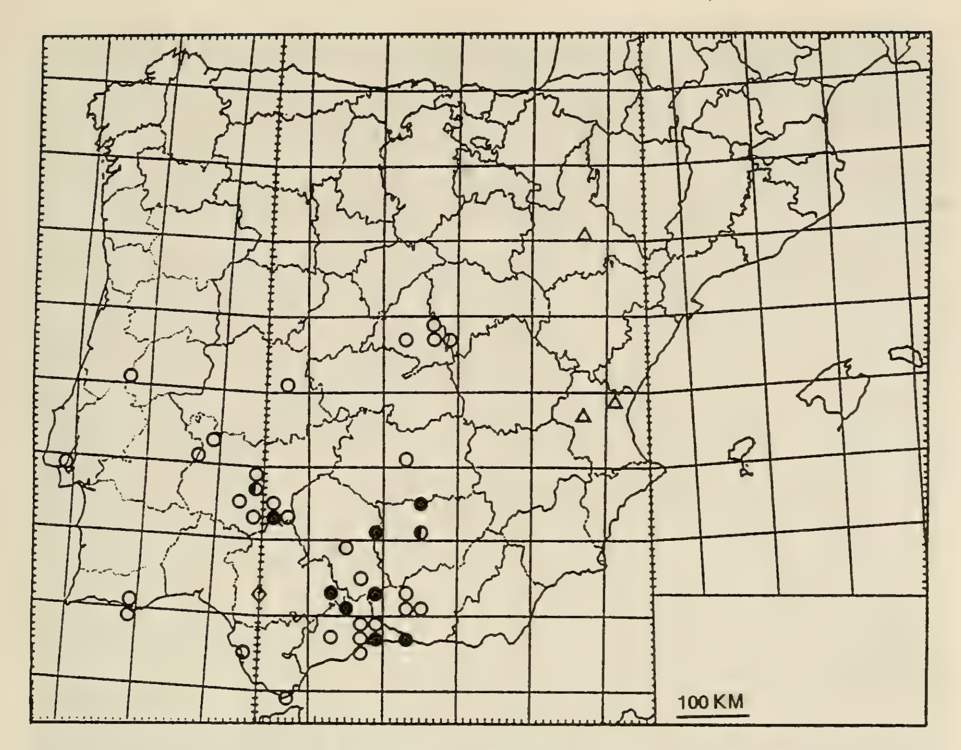



Figura 8. Mapa de distribución en la Península Ibérica de *Xerosecta reboudiana* (Bourguignat, 1863) (○: citas bibliográficas, ●: citas propias, ◐: citas bibliográficas y propias, △: citas dudosas, ◇: citas para material de aluvión).
*Figure 8. Distribution map in the Iberian Peninsula of* Xerosecta reboudiana *(Bourguignat, 1863) (○: previous bibliographical records, ●: new localities, ◐: bibliographical and new localities, △: erroneous localities, ◇: bibliographical records from aluvial sediments).*

**Recopilación bibliográfica**: Anexo 1.

**Comentarios a la bibliografía**: De acuerdo con APARICIO (1983) y GITTENBERGER (1993), consideramos que corresponde a *X. reboudiana* el nombre *submeridionalis sensu* Ortiz de Zárate [*non* Bourguignat, 1863, *nomen novum pro Helix meridionalis* Mousson, 1854, sinónimo de *Cernuella jonica* (Mousson, 1854) ]. Sin embargo, las citas asignadas por ALONSO (1975a, 1975b) a *submeridionalis* han sido referidas a *C. virgata* por GITTENBERGER (1993), al igual que hicieron JAECKEL (1952) y GASULL (1965) con las citas baleáricas de BOFILL (1917) y BOFILL Y AGUILAR-AMAT (1924b).

Las localidades indicadas como dudosas en el mapa fueron así consideradas por ORTIZ DE ZÁRATE (1950) y ROBLES (1990); podrían corresponder, quizá, a *C. virgata*, dada la similitud conquiológica entre ambas especies.

**Material estudiado**: Anexo 2.

**Descripción** (Figs. 7, 11): Atrio variable en grosor y longitud. Pene cilíndrico, algo más ensanchado en su parte distal. Contiene una papila uniformemente cónico-cilíndrica, con abertura lateral, que presenta en corte transversal un canal lateral envuelto por una vaina externa interrumpida y varias prolongaciones hacia el interior. En la pared interna del pene hay un pliegue transversal que forma una especie de cavidad que mira al atrio. Epifalo uniformemente




Figura 9. Morfología de la concha. A: *Xerosecta adolfi* (Pfeiffer, 1854), 20,06 mm de diámetro. B: *Xerosecta cespitum* (Draparnaud, 1801), 21,7 mm de diámetro.
*Figure 9. Morphology of shell. A:* Xerosecta adolfi *(Pfeiffer, 1854), 20.06 mm of diameter. B:* Xerosecta cespitum *(Draparnaud, 1801), 21.7 mm of diameter.*

cilíndrico, unas dos veces más largo que el pene. Músculo retractor penial generalmente muy corto. Flagelo más corto que el epifalo. Parte distal de la vagina más o menos esbelta. Aparato estimulador constituido por un saco del dardo, que contiene un dardo contorneado y acabado en punta, y por un saco accesorio dispuestos a un lado de la vagina, y por varias glándulas mucosas situadas




Figura 10. Morfología de la concha. A: *Xerosecta explanata* (O. F. Müller, 1774), 12,9 mm de diámetro. B: *Xerosecta promissa* (Westerlund, 1893), 9,6 mm de diámetro.
*Figure 10. Morphology of shell. A:* Xerosecta explanata *(O. F. Müller, 1774), 12. 9 mm of diameter. B:* Xerosecta promissa *(Westerlund, 1893), 9.6 mm of diameter.*

alrededor de ésta que se resuelven en más de 9 ramas terminales. Parte proximal de la vagina relativamente larga. Espermateca redondeada u ovalada, grande, con conducto robusto y de longitud similar a la del epifalo.

**Discusión**: La morfología de la papila penial de *X. reboudiana* indica su pertenencia al subgénero *Xerosecta s.s.*

Como se ha señalado anteriormente, en ocasiones no resulta sencillo distinguir la especie que nos ocupa de *C.*



Figura 11. Morfología de la concha. *Xerosecta reboudiana* (Bourguignat, 1863), 12,9 mm de diámetro.
*Figure 11. Morphology of shell.* Xerosecta reboudiana *(Bourguignat, 1863), 12.9 mm of diameter.*

*virgata* ni de *X. promissa*. Por esta razón, nuestras identificaciones únicamente se han apoyado en datos anatómicos. En lo concerniente a los caracteres diferenciadores entre las tres especies, remitimos a *X. promissa*.

**Distribución geográfica y hábitat** (Fig. 8): *X. reboudiana* se extiende por el cuadrante suroccidental de la Península, así como por el norte de Argelia (Pallary, 1927; Hesse, 1934; Llabador, 1952). Todavía no es posible precisar su distribución, ya que ha podido pasar desapercibida, confundida con otras especies de hábito similar, fundamentalmente con *C. virgata*.

Se ha indicado como especie frecuente en hábitats de tipo ruderal (Aparicio, 1983; Muñoz, 1992), lo cual concuerda en lo fundamental con nuestros datos, aunque también parece común en hábitats montanos de tipo mediterráneo. En cuanto a su distribución altitudinal, según nuestras observaciones vive entre 250 y 600 m, aunque Alonso (1975a, 1975b) la ha localizado en Granada entre 670 y 1280 m.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco mediante una Beca Predoctoral y mediante el Proyecto de Investigación X-86.044, así como por la DGICYT mediante los Proyectos "Fauna Ibérica I, II y III" (PB87-0397, PB89-0081, PB92-0121).

## BIBLIOGRAFÍA


AGÜERA, L., PAREJO, C. Y MUÑOZ, B., 1992. Fauna malacológica terrestre de la Vega de Aranjuez y laguna de Ontígola. *Graellsia*, 48: 25-33.

AGUILAR-AMAT, J. B., 1915. Observaciones malacológicas. I. Moluscos de Olot. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 15: 122-125.

AGUILAR-AMAT, J. B., 1918. Observaciones malacològiques. II. Alguns moluscos de Montesquiu. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 18: 84-88.

AGUILAR-AMAT, J. B., 1927. Observaciones malacológicas. V. Moluscos de una excursión colectiva al Ripollés. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 7 (6): 76-81.

AGUILAR-AMAT, J. B., 1928. Observaciones malacológicas. VI. Algunos moluscos de Cofrentes y de Játiva. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 8 (8-9): 142-143.

AGUILAR-AMAT, J. B., 1935. Observacions malacològiques. XXIII. Més dades malacològiques tarragonines. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 35: 77-80.

ALONSO, M. R., 1975a. *Contribución al estudio de la fauna malacológica de la depresión de Granada*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad de Granada. 208 pp.

ALONSO, M. R., 1975b. Fauna malacológica terreste de la depresión de Granada (España). II. El género *Helicella* Férussac, 1821. *Cuadernos de Ciencias Biológicas*, 4 (1): 11-28.

ALTABA, C. R., 1980. Introducció a l'estudi dels molluscs dels aiguamolls de l'Alt Empordà. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 45 (3): 31-36.

ALTIMIRA, C., 1961. Notas malacológicas. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Tarragona. *Miscel.lània Zoològica*, 1 (4): 19-28.

ALTIMIRA, C., 1968a. Moluscos terrestres en las Islas Medas. *Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental*, 2: 149-151.

ALTIMIRA, C., 1968b. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Gerona. *Miscel.lània Zoològica*, 2 (3): 17-27.

ALTIMIRA, C., 1969. Notas malacológicas. 8. Moluscos del Delta del Llobregat. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 46: 91-105.

ALTIMIRA, C. Y ALTABA, C. R., 1984. Els mollucs terrestres de les Illes Medes. *Institut d'Estudis Catalans*, 73: 223-230.

ALTIMIRA, C. Y BALCELLS, E., 1972. Formas malacológicas del Alto Aragón Occidental obtenidas en agosto de 1970 y junio de 1971. *Pirineos*, 104: 15-81.

ALUNDA, J. M. Y ROJO-VAZQUEZ, F. A., 1982. Susceptibility of some populations of *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Schmidt, 1875) (Gastropoda, Helicidae) from the Douro Basin (Iberian Peninsula) to the infection by *Dicrocoelium dendriticum* (Trematoda). *Malacologia*, 22 (1-2): 39-43.

ÁLVAREZ, J., 1958. Carácter residual de las biocenosis no costeras de *Euparypha pisana* Müll., y estudio especial de la del "Mar de Ontígola", en Aranjuez. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 27: 97-113.

ALZONA, C., 1971. Malacofauna italica. Catalogo e Bibliografia dei Molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 111: 1-433.

ANADÓN, N. Y ANADÓN, E., 1978. Estudios sobre los efectos del aislamiento en poblaciones de Gasterópodos terrestres asturianos. I. Composición específica de las poblaciones. *Suplemento Ciencias del Boletín IDEA*, 23: 121-142.

ANONIMO, ?. Moluscos terrestres de la Península Ibérica. 73-74.

APARICIO, M. T., 1981. Cytotaxonomic studies of the family Helicidae (Gastropoda, Pulmonata). *Genética Ibérica*, 33: 211-224.

APARICIO, M. T., 1982. Observations on the anatomy of some Helicidae from Central Spain. *Malacologia*, 22 (1-2): 621-626.

APARICIO, M. T., 1983. *Estudio morfológico y citotaxonómico de algunos Helícidos de la fauna española, en especial de la región central*. Universidad Complutense de Madrid (Ed.). 267 pp. + 15 lám.

APARICIO, M. T., 1985. Variabilidad de *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (Draparnaud, 1801) en ejemplares españoles e italianos (Pulmonata, Helicidae). *Bolletino Malacologico, Milano*, 21 (10-12): 281-288.

APARICIO, M. T., 1986. The geographic distribution of the family Helicidae in Central Spain. *Procedings 8th International Malacological Congress*, Budapest: 1-6.

ARRÉBOLA, J. R., 1990a. Estudio de dos especies de gasterópodos terrestres de la provincia de Sevilla. Presencia en la Península Ibérica de *Chondrula (Mastus) pupa* (Linnaeus, 1758). *Iberus*, 9 (1-2): 281-286.

ARRÉBOLA, J. R., 1990b. Gasterópodos terrestres de Sevilla, I. El Aljarafe, La Vega y La Campiña. *Iberus*, 9 (1-2): 287-291.

BARRERA, J., 1884. Catálogo de los moluscos testáceos de Teyá y Masnou. *Crónica Científica*, 7 (163): 290-291.

BECH, M., 1971. Notas malacológicas. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica del Valle del Flamisell y del Montsec d'Ager. *Miscel.lània Zoològica*, 3 (1): 11-19.

BECH, M., 1974. Notas malacológicas. 3. Monografía de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Alamús (Lérida). 4. Fáunula malacológica del cerro de La Seo de Lérida. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 72: 129-144.

BECH, M., 1978. Fáunula malacológica del "Congost" de Camporrells (prov. de Huesca). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 76: 209-217.

BECH, M., 1980. Monografía de la fauna malacológica del "Pla de Begues" (Barcelona). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 78: 263-273.

BECH, M., 1988. Contribución al conocimento de la malacofauna de la comarca del Solsones (Lérida). I: Alto Valle del Cardener. *Iberus*, 8 (1): 101-109.

BECH, M. Y FERNÁNDEZ, G., 1980. Monografía de la fauna malacológica terrestre y de agua dulce del "Pla de Manlleu" (provincia de Tarragona). (I. parte). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 78: 275-288.

BECH, M. Y FERNÁNDEZ, G., 1982. Molluscs terrestres i d'aigua dolça de Tona. *La Veu de Tona*, 30: 1-12.

BECH, M. Y FERNÁNDEZ, G., 1984. Contribució al coneixement de la fauna malacològica del Massís del Montseny (prov. de Barcelona i Girona). *Miscel.lània Zoològica*, 8: 51-62.

BECH, M. Y FERNÁNDEZ, G., 1985. Nota malacológica acerca de algunos moluscos terrestres y de agua dulce, recogidos en las provincias de Burgos y La Rioja. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 80 (3-4): 219-223.

BECH, M. Y FERNÁNDEZ, G., 1987. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica del valle del Brugent (prov. de Tarragona). *Iberus*, 7 (2): 225-234.

BISHOP, M. J., 1980. The distribution of recent terrestrial molluscs in Piemonte and Valle d'Aosta. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 121 (3): 201-210.

BOATO, A., BODON, M. Y GIUSTI, F., 1985. Molluschi terrestri e d'acqua dolce delle Alpi Liguri. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, 9: 237-371.

BOFILL, A., 1884. Moluscos del valle de Ribas (Cataluña). Contribución al estudio de la fauna malacológica pirenaica. *Crónica Científica*, 7 (162): 260-267.

BOFILL, A., 1890. Serra de Cardó (Tortosa). Moluscos recullits en aquesta localitat en agost de 1882. *Bulletí de la Associació d'excursions Catalana*, 139-144: 3-19.

BOFILL, A., 1891. Contribución á la fauna malacológica de Cataluña. Excursión malacológica efectuada por los Doctores D. Francisco Javier Coronado y Ruiperez y D. Francisco de Asis Coronado y Balius, de Montserrat al valle de Arán en el mes de agosto de 1860. *Crónica Científica*, 14 (318): 49-55.

BOFILL, A., 1909. El Noguera Ribagorzana "Vallis clausa" malacológicamente considerado. Actas I Congreso de Naturalistas Españoles, Zaragoza: 190-206.

BOFILL, A., 1917. Moluscos ingressats en el Museu desde el mes de juny de 1916. *Junta de Ciències Naturals de Barcelona*: 533-549.

BOFILL, A., 1922. Dades malacològiques tarragonines. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*: 86-88.

BOFILL, A., 1924. Moluscos dels aluvions del Canal d'Urgell a Anglesola i Barbèns (Provincia de Lleida). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 4: 131-133.

BOFILL, A. Y AGUILAR-AMAT, J. B., 1924a. Contribució a la malacologia del Regne de Valencia. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 10 (1): 1-18.

BOFILL, A. Y AGUILAR-AMAT, J. B., 1924b. Malacologia de les Illes Pitiuses. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 10 (3): 1-17.

BOFILL, A. Y CHIA, M., 1914. Llista alfabètica dels noms amb els quals s'han citat moluscs a Catalunya. I. Introducciò: 17-49. En *Fauna malacològica de Catalunya. Publicacions del Institut de Ciències (IEC), 1.*

BOFILL, A. Y HAAS, F., 1919. Nova exploració malacógica en la conca del Alt Llobregat, efectuada per D. Josep Maluquer. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 19 (3-4): 81-83.

BOFILL, A. Y HAAS, F., 1920a. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaiques. Vall del Noguera Ribagorçana. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 2: 1-63 + 3 lám.

BOFILL, A. Y HAAS, F., 1920b. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaiques. Vall del Noguera Pallaresa. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 3 (10): 105-172 + 3 lám.

BOFILL, A. Y HAAS, F., 1920c. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaiques. Vall del Segre i Andorra. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 3 (12): 225-313 + 3 lám.

BOFILL, A. Y HAAS, F., 1920d. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaiques. Conca del Llobregat. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 3 (13): 381-831 + 4 lám.

BOFILL, A., HAAS, F. Y AGUILAR-AMAT, J. B., 1918. Estudi sobre la fauna malacològica de la Vall de l'Essera. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 1: 9-110 + 4 lám.

BOFILL, A., HAAS, F. Y AGUILAR-AMAT, J. B., 1921. Estudi sobre la malacologia de les Valls Pirenaiques. Conques del Besòs, Ter, Fluvià, Muga i litorals intermitjes. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 3 (14): 837-1080 + 4 lám.

BONAVITA, A., 1965. Révision et répartition des espèces provençales d'Hélicellines. *Annales de la Faculté de Sciences de Marseille*, 38: 85-107.

BOURGUIGNAT, J. R., 1860. *Malacologie terrestre de L'Ile du Château d'If, près de Marseille.* J. B. Baillière (Ed.), Paris. 36 pp. + 2 lám.

BROS, V., 1985. Contribució al coneixement dels mol.luscs terrestres del massís de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac. *Annals del CEEM*, 1: 63-69.

BROS, V., 1992. Noves aportacions a la fauna malacològica del Massís de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac: 80-84. En *El medi natural del Vallès 3. III Col.loqui de naturalistes vallesans.* ADENC-CEEM (Ed.).

BROS, V. Y BECH, M., 1989. Estudi preliminar dels mol.luscs terrestres i d'aigua dolça del Delta de l'Ebre. *Butlletí Parc Natural Delta de l'Ebre*, 4: 15-21.

CAIN, A. J., 1977. Variation in the spire index of some coiled gastropod shells, and its evolutionary significance. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London*, 277 (956): 377-428.

CALDERÓN, S., 1897. Moluscos recogidos en Molina de Aragón. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, 26: 52-53.

CAZIOT, E., 1904. Etudes sur les *Helix* du groupe *cespitum*. *Société Linnéenne de Lyon*, 51: 37-57.

CAZURRO, M., SAN-MIGUEL, M. Y SERRADELL, B., 1916. Resumen de la excursión verificada a Tarragona a fines del pasado Diciembre. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 16: 187-189.

CHEVALLIER, H., 1974. Les mollusques continentaux de France d'interet economique. *Haliotis*, 3: 9-18.

CHEVALLIER, H., 1976. Introduction a la biogeographie des mollusques terrestres de France. *Haliotis*, 4: 203-207.

CIRIA, F. J., 1920. Comunicaciones. *Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales*, 19, 2 (5-6-7): 106.

CLERX, J. P. M. Y GITTENBERGER, E., 1977. Einiges über *Cernuella* (Pulmonata, Helicidae). *Zoologische Mededelingen*, 52 (4): 27-56.

CLESSIN, S., 1881. *Nomenclator Heliceorum viventium quo continetur nomina omnium hujus familiae generum et specierum hodie cognitarum disposita ex affinitate naturali. Opus postummum.* Fischer (Ed.), Kassel. 617 pp.

COUTAGNE, G., 1895. *Recherches sur le polymorphisme des mollusques de France.* A. Rey (Ed.), Lyon. 227 pp.

DRAPARNAUD, J., 1801. *Tableau des Mollusques terrestres et fluviatiles de la France.* Chez Renaud (Ed.), Montpellier. 116 pp.

DROUET, H., 1855. *Enumération des Mollusques terrestres et fluviatiles vivants de la France continentale.* H. Dessain (Ed.), Liége. 53 pp.

DUPUY, D., 1847-52. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France.* Brun (Ed.), Auch. 737 pp. + 20 lám.

DUPUY, D., 1879. Catalogue des Mollusques testacés, terrestres & d'eau douce qui vivent à la Preste (Canton de Pratz de Mollo, Pyrénées-Orientales). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*: 1-28.

FACI, G., 1991. *Contribución al conocimiento de diversos moluscos terrestres y su distribución en la Comunidad Autónoma Aragonesa.* Tesis Doctoral (no publicada), Universidad de Zaragoza. 787 pp.

FAGOT, P., 1875. Mollusques de la région de Toulouse. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 9: 1-37.

FAGOT, P., 1888. Contribuciones á la fauna malacológica de Aragón. Catálogo razonado de los Moluscos del Valle del Essera. *Crónica Científica*, 11 (245): 31-39.

FAGOT, P., 1890. Contribucion á la fauna malacológica de Aragón. Catálogo de los moluscos del valle del río Ara. *Crónica Científica*, 13 (298): 145-149.

FAGOT, P., 1891a. Histoire malacologique des Pyrénées françaises et espagnoles: liste des espèces. *Bulletin de la Société Ramond*, 26 (1): 1-28.

FAGOT, P., 1891b. Contribuciones á la fauna malacológica de Aragón. Catálogo de los moluscos del valle del río Cinca y de alguno de sus afluentes, excepto el valle del río Ara. *Crónica Científica*, 14 (317): 25-32.

FAGOT, P., 1896. Faune malacologique terrestre, des eaux douces et saumatres de l'Aude. *Bulletin de la Société de Sciencies de Aude*, 7: 171-213.

FAGOT, P., 1907. Contribution á la faune malacologique de la province d'Aragon. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*, 6 (8-10): 136-160.

FERNÁNDEZ, G., 1980. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica del collado de Collsacabra (provincias de Barcelona y Gerona). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 78: 355-369.

FERNÁNDEZ, G., 1985. Contribución al conocimiento de la fauna malacológica de la subcomarca del Lluçanès (prov. de Barcelona). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 80 (3-4): 233-247.

FERRANDO, P., 1909. El turbal de Villanueva del Gállego. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 9: 79-80.

FEZ, S., 1944. Contribución a la malacología de la provincia de Valencia. 1º Fáunula de Camporrobles. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 42: 211-224.

FEZ, S., 1947. Contribución a la fauna malacológica en Cuenca. 1º Fáunula de Mira. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 45: 329-344.

FEZ, S., 1949. Contribución a la malacología de Valencia. 2ª Fáunula de Camporrobles. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 47: 279-281.

FEZ, S., 1961. Contribución a la malacología de la provincia de Alicante. 1. Fáunula de Pego. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 59: 191-206.

FRANK, C., 1987. Aquatische und terrestrische Mollusken (Gastropoda et Bivalvia) aus nordost-, ost- und südostspanien Sowie von der Insel Mallorca (Balearen). *Linzer Biologische Beiträge*, 19 (1): 57-90.

FRANK, C., 1988. Über eine Gastropoden-Ausbeute aus Tunesien (Mollusca: Prosobranchia et Pulmonata). *Apex*, 3 (2-3): 55-62.

FRAUENFELD, G. R., 1869. Beiträge zur Fauna der Nicobaren. Wiem: 853-875.

GASULL, L., 1963. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 9 (1-2-3-4): 3-80.

GASULL, L., 1965. Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 11 (1-2-3-4): 7-161.

GASULL, L., 1966. La insularidad de las Islas Baleares desde el punto de vista de la malacología terrestre. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 12: 149-156.

GASULL, L., 1969. Adiciones y rectificaciones a la fauna malacológica terrestre y de agua dulce de las Baleares. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 15: 59-73.

GASULL, L., 1975. Fauna malacológica terrestre del sudeste ibérico. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 20: 5-148 + 4 lám.

GASULL, L., 1981. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de la provincia de Castellón de la Plana. *Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares*, 25: 55-102.

GASULL, L., 1985. Fauna malacológica continental de la provincia de Huelva. *Miscel.lània Zoològica*, 9: 127-143.

GERMAIN, L., 1929. Les Helicidae de la faune française. *Archives du Museum d'Histoire naturelle de Lyon*, 13: 335-390.

GERMAIN, L., 1930. Mollusques terrestres et fluviatiles (Première partie). 21: 477 pp. + 13 lám. En *Faune de France*. Lechevalier (Ed.), París.

GITTENBERGER, E., 1993. On *Cernuella virgata* (Da Costa, 1778) and two Iberian *Xerosecta* species (Mollusca: Gastropoda Pulmonata: Hygromiidae). *Zoologische Mededelingen*, 67 (18): 295-302.

GIUSTI, F., 1976. Notulae malacologicae. XXIII. I Molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. Conclusioni generali sul popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano e descrizione di una nuova especie. (Studi sulla riserva naturale dell'Isola di Montecristo. IV). *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n. s.)*, 5: 98-355.

GIUSTI, F., 1977. Sull'origine del popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 118 (2): 281-284.

GIUSTI, F. Y CASTAGNOLÒ, L., 1983. Notulae malacologicae. XXX. I molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, nello studio biogeografico dell'isola di Sardegna. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n. s.)*, 8: 227-249.

GIUSTI, F. Y MAZZINI, M., 1970. Notulae malacologicae XIV. I. Molluschi delle Alpi Apuane. Elenco delle specie viventi con descrizione di una nuova specie: *Vitrinobrachium bacettii* n. sp. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n. s.)*, 1: 202-335 + 9 lám.

GRANGER, A., 1897. Catalogue des mollusques terrestres des eaux douces et des eaux saumâtres. Observés dans les départements de la Charente-Inférieure, de la Gironde, des Landes et des Basses-Pyrénées. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 52: 237-271.

GRATELOUP, S. Y RAULIN, V., 1855. *Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles, vivants et fossiles, de la France continentale et insulaire, par ordre alphabetique*. Th. Lafargue (Ed.), Bordeaux. 56 pp.

HAAS, F., 1924. Contribució a la Malacofauna de la conca inferior del Ebre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 4: 48-63.

HAAS, F., 1929a. Beiträg zur Kenntnis der Molluskenfauna der Spanischen Provinzen Huesca, Zaragoza, Logroño und Guipúzcoa. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 15: 579-584.

HAAS, F., 1929b. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, 13: 1-491.

HAUSDORF, B., 1988. Zur Kenntnis der systematischen Beziehungen einiger Taxa der Helicellinae Ihering 1909 (Gastropoda: Hygromiidae). *Archiv für Molluskenkunde*, 119 (1/3): 9-37.

HERMIDA, J., 1992. *Estudios faunísticos y ecológicos de los moluscos gasterópodos terrestres de Asturias, León, Zamora y Salamanca*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad de Santiago. 302 pp.

HESSE, P., 1926. Beiträge zur genaueren Kenntnis der Subfamilie Helicellinae. *Archiv für Molluskenkunde*, 3 (58): 113-141.

HESSE, P., 1934. Zur Anatomie und Systematik palearktischer Stylommatophoren. *Zoologica*, 34 (85): 1-57 + 9 lám.

HIDALGO, J. G., 1875-84. *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y las Baleares*. S. Martínez (Ed.), Madrid. (1875): iv + 224 pp. + lám. 1-24; (1884): 16 pp. + lám. 25-44.

HIDALGO, J. G., 1878. Catalogue des Mollusques terrestres des Iles Baléares. *Journal de Conchyliologie*, 26: 1-35 + 1 lám.

HIDALGO, J. G., 1890a. Catálogo de los moluscos terrestres de las Islas Baleares. 1, Cap. 4. pp. 165-191. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1890b. Catálogo de los moluscos terrestres que se encuentran en diversos puntos del reino de Valencia. 1, Cap. 8. pp. 203-211. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1890c. Moluscos recogidos en algunos puntos de la provincia de Murcia. 1, Cap. 9. pp. 213. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1890d. Lista de los moluscos terrestres de los alrededores de Alhama de Aragón y el monasterio de Piedra. 1, Cap. 10. pp. 214-216. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1891. Obras consultadas para el estudio de la fauna malacológica española, y enumeración de los datos que en ellas existen sobre los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares. 1, Cap. 14. pp. 273-734. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1897-1909. Obras consultadas (Suplemento). 2, Cap. 15. pp. 737-1030. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1909. Enumeración de los moluscos recogidos por la Comisión exploradora de Marruecos. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*: 211.

HIDALGO, J. G., 1913. Continuación de la Bibliografía crítica é Indice bibliográfico de las obras consultadas para el estudio de la fauna malacológica española. 3, Cap. 17. pp. 1633-2431. En *Obras malacológicas. Parte II. Los moluscos terrestres y marinos de España, Portugal y las Baleares.* Madrid.

HIDALGO, J. G., 1918. *Suplemento a la bibliografía crítica malacológica publicada en el tomo XV de las Memorias de la Real Academia de Ciencias.* Imprenta Clásica Española (Ed.), Madrid. 41 pp.

HOLYOAK, D. T., 1983. Distribution of land and freshwater molusca in Corsica. *Journal of Conchology*, 31 (4): 235-251.

JAECKEL, S., 1952. Die Mollusken der Spanischen Mittelmeer-Inseln. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 28: 55-143 + 4 lám.

JAECKEL, S., 1967. Zur Kenntnis der Mollusken der Provinz Malaga. *Mitteilungen der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 1: 193-196.

JAECKEL, S. Y PLATE, H. P., 1964. Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Insel Mallorca. *Malakologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 1 (4): 53-87.

JAECKEL, S. Y PLATE, H. P., 1965. Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna der Insel Mallorca. *Malakologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden*, 2 (8): 159-164.

KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. Y JUNGBLUTH, J. H., 1983. *Die Landschnecken Nord-und Mitteleuropas.* P. Parey (Ed.), Hamburg und Berlin. 384 pp.

LARRAZ, M. L., 1982. *Moluscos terrestres de Navarra.* Tesis Doctoral (no publicada), Universidad de Navarra. 607 pp.

LARRAZ, M. L. Y JORDANA, R., 1984. Moluscos terrestres de Navarra (Molusca: Gastropoda) y descripción de *Xeroplexa blancae* n. sp. (F. Helicidae). *Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, serie Zoológica*, 11: 1-65.

LESSONA, M., 1880. Molluschi viventi del Piedemonte. *Atti della Real Accademia Lincei*, 3 (7): 317-380 + 4 lám.

LETOURNEUX, A. Y BOURGUIGNAT, J. R., 1887. *Prodrome de la Malacologie terrestre et fluviatile de la Tunisie.* Impr. Nationale (Ed.), Paris. 166 pp.

LLABADOR, F., 1952. Contribution a l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile du Rif Oriental. *Journal de Conchyliologie*, 42 (3): 93-142 + 1 lám.

LOCARD, A., 1882a. Contributions à la faune malacologique française. IV. Sur la présence d'un certain nombre d'espèces méridionales dans la faune malacologique des environs de Lyon. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, 29: 1-24.

LOCARD, A., 1882b. *Prodrome de Malacologie Francaise. Mollusques terrestres, des eaux douces et des eaux saumâtres.* H. Georg (Ed.), Lyon. i-vi + 462 pp.

LOCARD, A., 1894. *Les coquilles terrestres de France. Description des familles, genres et espèces.* J. -B. Baillière et fils (Ed.), Lyon et Paris. 370 pp.

LOCARD, A., 1899. Les coquilles terrestres des eaux douces et saumâtres. (Conchyliologie portugaise). *Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 7: 1-303.

MABILLE, J., 1858. Notice sur les Mollusques observés à l'état vivant aux environs de Saint-Jean-de-Luz. *Journal de Conchyliologie*, 7: 158-168.

MABILLE, J., 1865. Etudes sur la faune malacologique de Saint-Jean-de-Luz, de Dinan et de quelques autres points du littoral océanien de la France. *Journal de Conchyliologie*, 13: 248-265.

MADURGA, M. C., 1973. Los gasterópodos dulceacuícolas y terrestres del Cuaternario español. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, 71: 43-165.

MALUQUER, J., 1901a. Excursió malacológica a Gavá. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 1: 1-2.

MALUQUER, J., 1901b. Moluscos recullits a Gualba en desembre de 1900. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 1: 7-9.

MALUQUER, J., 1901c. Algunas especies del genero "Helix" recullidas a Vilarrodona (Ribera del Gayá). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 1: 37-39.

MALUQUER, J., 1901d. Contribució a la fauna malacológica de Catalunya. I. Moluschs recullits en la montanya de Montserrat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 1: 52-59.

MALUQUER, J., 1902. Llista d'*Helix* recullits a Igualada. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 2 (8): 27.

MALUQUER, J., 1904a. Excursión malacológica á Ripoll, Pobla de Lillet y Castellar d'En Huch (Alta Cataluña). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 4: 121-125.

MALUQUER, J., 1904b. Contribució a la fauna malacológica de Catalunya. II. Moluschs terrestres y d'aigua dolsa, recullits en la comarca d'Artesa de Segre. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 3-4: 33-42.

MANGA, M. Y., 1983. *Los Helicidae (Gastropoda, Pulmonata) de la provincia de León.* Diputación Provincial de León, Institución "Fray Bernardino de Sahagún" (Ed.). 394 pp.

MANGANELLI, G. Y GIUSTI, F., 1988. Notulae malacologicae, XXXVIII. A new Hygromiidae from the Italian Apennines and notes on the genus *Cernuella* and related taxa (Pulmonata: Helicoidea). *Bolletino Malacologico, Milano*, 23 (11-12): 327-380.

MARQUET, R., 1985a. The land molluscs of the Antwerp harbour area, with a new record of *Cernuella cespitum* (Draparnaud, 1801) for western Europe. *Basteria*, 49: 3-10.

MARQUET, R., 1985b. An intensive zoogeographical and ecological survey of the land mollusca of Belgium: Aims, Methods and Results (Mollusca: Gastropoda). *Annls Société Royal Zoologie de Belgique*, 115 (2): 165-175.

MARTORELL, F., 1888. *Catálogo de la colección conchiológica que fué de D. Francisco Martorell y Peña legada por dicho señor á la ciudad de Barcelona y existente en el Museo Martorell de la propia ciudad.* Excmo. Ayuntamiento de Barcelona (Ed.). 94 pp.

MASSOT, P., 1872. Enumération des Mollusques terrestres & fluviatiles vivants du département des Pyrénées-Orientales. *Bulletin de la Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales*, 19: 33-138 + 1 lám.

MERMET, C., 1843. Histoire des Mollusques terrestres et fluviatiles vivant dans les Pyrénées-Occidentales. *Bulletin de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Pau*: 145-240.

MOQUIN-TANDON, A., 1855. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France. Tomo I*: 416 pp. *Tomo II*: 648 pp. *Atlas*: 92 pp. + 54 lám. J. B. Baillière (Ed.), Paris.

MORELET, A., 1877. Revision des Mollusques terrestres et fluviatiles du Portugal. *Journal de Conchyliologie*, 25: 1-21.

MORRONDO, M. P., MANGA, M. Y., CORDERO, M., DIEZ, P. Y DIEZ, N., 1988. Larval development of *Muellerius capillaris* (Nematoda, Protostrongylidae) in experimentally infected *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (Mollusca, Helicidae). *Journal of Molluscan Studies*, 54 (1): 21-34.

MUÑOZ, B., 1992. *Gasterópodos terrestres (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) de Cáceres, Badajoz y Huelva.* Tesis Doctoral (no publicada), Universidad Complutense de Madrid. 304 pp.

NANSOUTY, C., 1872. Catalogue de mollusques terrestres et fluviatiles dans les départaments des Basses-Pyrénées, des Hautes-Pyrénées et des Landes. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 6: 76-82.

NOBRE, A., 1941. Fauna malacológica de Portugal. II. Moluscos terrestres y fluviais. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra*, 124: 1-277 + 30 lám.

ONDINA, P., HERMIDA, J. Y OUTEIRO, A., 1994. Nuevas aportaciones a la fauna malacológica terrestre de Galicia. *Resúmenes X Congreso Nacional de Malacología, Barcelona*: 157-158.

ORTIZ DE ZÁRATE, A., 1950. Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios Helícidos españoles. III. (Especies de los subgéneros *Candidula, Helicella* s. s., *Xerotricha* y *Xeromagna. Pseudoxerotricha*, nov. subg.). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 48: 21-85.

ORTIZ DE ZÁRATE, A., 1991. *Descripción de los moluscos terrestres del valle del Najerilla.* Gobierno de La Rioja: Consejería de Educación, Cultura y Deportes (Ed.), Logroño. 400 pp.

ORTIZ DE ZÁRATE, A. Y ORTIZ DE ZÁRATE, A., 1949. Contribución al conocimiento de la distribución de los moluscos terrestres en las provincias vascongadas y Norte de Navarra. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 47: 397-432.

ORTIZ DE ZÁRATE, A. Y ORTIZ DE ZÁRATE, A., 1961. Moluscos terrestres recogidos en la provincia de Huelva. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 59: 169-190.

PALLARY, P., 1927. Compléments a la faune malacologique de la Berberie. *Journal de Conchyliologie*, 71: 197.

PALLARY, P., 1936. Deuxième complément a la faune malacologique de la Berbérie. *Journal de Conchyliologie*, 80: 5.

PAREJO, C., REFOYO, P., ALMODOVAR, A. Y MUÑOZ, B., 1993. Contribución al conocimiento de la malacofauna terrestre entre los ríos Henares, Jarama y Tajuña en la Comunidad Autónoma de Madrid. *Graellsia*, 49: 77-85.

POLLONERA, C., 1885. Elenco dei Molluschi terrestri viventi in Piemonte. *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 20: 1-31.

PREECE, R. C., 1991. Radiocarbon-dated molluscan successions from the Holocene of central Spain. *Journal of Biogeography*, 18: 409-426.

PRIETO, C. E., 1986. *Estudio sistemático y biogeográfico de los Helicidae* sensu *Zilch, 1959-60 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) del País Vasco y regiones adyacentes*. Tesis Doctoral (no publicada), Universidad del País Vasco. 393 pp. + 10 lám.

PRIETO, C. E. Y MARTIN, R., 1991. Las áreas de distribución de los helicoideos (Gastropoda, Pulmonata) del País Vasco y regiones adyacentes. III. Géneros *Helicella, Trochoidea, Helicopsis, Candidula* y *Cernuella. Iberus*, 8 (2): 15-21.

PUENTE, A. I., 1994. Lista preliminar de las especies de Helicoidea (Pulmonata: Stylommatophora) del cuadrante suroccidental de la Península Ibérica. *Cuadernos de Investigación Biológica*, 18: 11-19.

PUENTE, A. I. Y PRIETO, C. E., 1991. *Cernuella (Xerocincta) neglecta* (Draparnaud, 1805) (Pulmonata: Stylommatophora: Hygromiidae) en la Península Ibérica. *Iberus*, 8 (2): 31-37.

PUENTE, A. I. Y PRIETO, C. E., 1992A. La superfamilia Helicoidea (Pulmonata: Stylommatophora) en la provincia de Huesca. *Miscel.lània Zoològica*, 15: 11-27.

PUENTE, A. I. Y PRIETO, C. E., 1992B. La superfamilia Helicoidea (Pulmonata: Stylommatophora) en el norte de la Península Ibérica: corología y sectorización malacogeográfica. *Graellsia*, 48: 133-169.

RAMBUR, P., 1869. Description de plusieurs Hélices inédites, de France et d'Espagne, suivie d'observations et de rectifications concernant deux autres espèces. *Journal de Conchyliologie*, 17: 252-269.

RAMOS, M. A. Y APARICIO, M. T., 1985. Gasterópodos terrestres y dulceacuícolas de las Lagunas de Ruidera (España). *Iberus*, 5: 113-123.

RICHARDSON, L., 1980. Helicidae: Catalog of Species. *Miscellaneous Publications of the Department of Malacology of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 3: iii + 1-697.

ROBLES, F., 1990. Gasterópodos terrestres de la provincia de Valencia. Revisión bibliográfica y lista de especies. *Iberus*, 9 (1-2): 467-481.

ROBLES, F., BORREDÀ, V. Y COLLADO, M. A., 1991. Gasterópodos terrestres y dulceacuícolas de la región de Almansa. *Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación de Albacete*: 385-393.

ROMANI, A., 1917. Alguns moluscos de la Comarca de Capellades. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 4: 45-48.

ROSALS, J., 1914a. Notes malacológiques. Catàlec dels moluscs vivents en lo terme de Sant Feliu de Llobregat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 11 (3): 41-51.

ROSALS, J., 1914b. Contribució a la fauna malacològica de la Vall del Anoia. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 11 (8): 143-145.

ROSSMÄSSLER, E. A., 1854. *Iconographie der Land-und Süsswasser-Mollusken Europas, mit vorzüglicher Berücksichtigung kritischer und noch nicht abgebildeter Arten*. H. Costenoble (Ed.), 3 (1-2): 31 pp + 2 lám.

SACCHI, C. F., 1954. Contribution a l'étude du littoral méditerranéen français. Relations entre les groupements malacologiques et biohistoriques des Etangs Roussillonnais. *Vie et Milieu*, 5 (4): 529-564.

SACCHI, C. F., 1957. Lineamenti biogeografici della Spagna mediterranea su basi malacofaunistiche. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 25: 5-48.

SACCHI, C. F., 1971. Ecologie comparée des Gastéropodes Pulmonés des dunes Méditerranéennes et Atlantiques. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 62 (3): 277-358.

SACCHI, C. F., 1979. Note ecologiche sulla Malacofauna dell'Aragona settentrionale (Spagna). *Bolletino del Museo Civico de Venezia*, 30: 67-99.

SALVAÑA, J. M., 1888. Contribución a la fauna malacológica de los Pirineos Catalanes. 2ª parte. Monografía de los moluscos terrestres y fluviátiles de la comarca de Olot. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 17: 92-123.

SCHMIDT, A., 1855. Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht. *Abhandlungen des naturwissen*, 1: 3-51 + 14 lám.

SERVAIN, G., 1880. *Etude sur les mollusques recueillis en Espagne et en Portugal*. Saint-Germain (Ed.), Paris. 172 pp.

TERVER, M., 1839. *Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles, observés dans les possessions françaises au Nord de l'Afrique*. J. B. Baillière & Crochard (Ed.), Paris. 40 pp. + 4 lám.

TESTUD, A. M., 1981. Repartition en France de l'espece *Helicella (Jacosta) explanata* (Müller, 1774) (Gasteropode Pulmoné Terrestre). *Haliotis*, 11: 225-228.

THIELE, I., 1931. *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde*. A. Asher & Co. (Ed.), Amsterdam. 2 Band: i-iv + 1-778.

TILLIER, S., 1989. Comparative morphology, phylogeny and classification of land snails and slugs (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora). *Malacologia*, 30 (1-2): 1-303.

WELLS, S. M., PYLE, R. M. Y COLLINS, N. M., 1983. *The IUCN Invertebrate Red Data Book*. IUCN (Ed.), Gland. 632 pp.

WESTERLUND, C. A., 1902. Descripciones de Molluscos nuevos de España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2: 236-239.

ZILCH, A., 1960. Gastropoda 2. Euthyneura. *Handbuch der Paläozoologie*, 6 (2-4): 1-835.

ZILCH, A., 1966. Berichtigungen zum Handbuch der Paläozoologie Band 6 Gastropoda, Teil 2 Euthyneura. *Archiv für Molluskenkunde*, 95 (5/6): 287-291.

ZULUETA, A., 1904. Excursió a la desembocadura del Llobregat. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 5: 75-77.

Recibido el 21-II-1995
Aceptado el 3-V-1995

## ANEXO 1

Recopilación bibliográfica de localidades ibero-baleáricas indicadas para las especies de *Xerosecta*. Las abreviaturas de provincias y departamentos utilizadas en éste y en el Anexo 2 son las siguientes: A, Alicante; AB, Albacete; AG, Algarve; AJ, Alentejo; AL, Almería; AU, Aude; B, Barcelona; BA, Badajoz; BB, Beira Baja; BI, Vizcaya; BL, Beira Litoral; BR, Bouches-du-Rhône; BU, Burgos; CA, Cádiz; CC, Cáceres; CO, Córdoba; CR, Ciudad Real; CS, Castellón; CU, Cuenca; ES, Estremadura; GE, Gerona; GR, Granada; GU, Guadalajara; H, Huelva; HE, Hérault; HG, Haute-Garonne; HU, Huesca; J, Jaén; L, Lérida; LE, León; LO, La Rioja; M, Madrid; MA, Málaga; ME, Menorca; ML, Mallorca; MU, Murcia; NA, Navarra; O, Asturias; P, Palencia; PA, Pyrénées-Atlantiques; PR, Pyrénées-Orientales; S, Cantabria; SA, Salamanca; SE, Sevilla; SG, Segovia; SO, Soria; SS, Guipúzcoa; T, Tarragona; TE, Teruel; TO, Toledo; V, Valencia; VA, Valladolid; VI, Alava; Z, Zaragoza; ZA, Zamora.

### *Xerosecta (Xerosecta) adolfi* (Pfeiffer, 1854)

Rossmässler (1854). *Helix Terverii* (p. 23): Almería AL WF47.
Schmidt (1855). *Helix Adolfi* (p. 30): Almería AL WF47.
Hidalgo (1875). *Helix Adolfi* (p. 186): *Almería AL WF47.
Servain (1880). *Helix Adolfi* (p. 76): *Alméria AL WF47.
Clessin (1881). *Helix Adolfi* (p. 130): Almeria AL WF47.
Martorell (1888). *Helix Adolfi* (*pars*) (p. 42): Almería AL WF47.
Hidalgo (1891). *Helix Adolfi* (p. 416+): *Almería AL WF47. *H. Terverii* (p. 619): *Almería AL WF47.
Hidalgo (1897-1909). *Helix Adolphi* (*pars*) (p. 816): *Almería AL WF47.
Ortiz de Zárate (1950). *Helicella (Xeromagna) adolfi* (p. 71): Almería AL WF47.
Alonso (1975a). *Helicella (Xeromagna) adolfi* (p. 86): Carretera Granada-Málaga: km 447 GR VG31/ La Alcaiceria GR VF09/ Cerro del Tranco GR VF39/ A 500 m de Lachar GR VG21/ Llanos de Buenavista GR VG10/ Pantano de los Bermejales GR VF29/ Salar GR VG01/ A 3, 5 km de Salar GR VG01/ Cruce hacia Salar de la carretera Granada-Málaga GR VG01/ Desvio a Villanueva del Mesia GR VG11/ A 1 km de Zafarraya GR UF99.
Alonso (1975b). *Helicella (Xeromagna) adolfi* (p. 12+): Carretera Granada-Málaga: km 447 GR VG31/ La Alcaicería GR VF09/ Cerro del Tranco GR VF39/ Láchar GR VG21/ Pantano de los Bermejales GR VF29/ Salar GR VG01/ A 3, 5 km de Salar (hacia Alhama de Granada) GR VG01/ Desvío a Salar (carretera Granada-Málaga) GR VG01/ Desvío a Villanueva de Mesía (carretera Granada-Málaga) GR VG11/ A 1 km de Zafarraya (dirección Loja) GR UF99.
Ortiz de Zárate (1991). *Helicella (Xeromagna) adolfi* (p. 228): Almería AL WF47.

### *Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (Draparnaud, 1801)

Mermet (1843). *Helix cespitum* (p. 35): Saint-Faust PA YN09/ Aubertin PA YN09.
Dupuy (1849). *Helix cespitum* (p. 286): Port-Vendres PR EH00.
Rossmässler (1854). *Helix Arigonis* (p. 25): Huertas von Valencia V YJ27/ Alcira V YJ23/ Burriana CS YK41/ Aranjuez M VK43/ Carrascal de Navarra/ Madrid M VK47/ Vega von Murcia MU XH60.
Grateloup y Raulin (1855). *Helix cespitum* (p. 6): Ceret PR DH70/ Perpignan PR DH92.
Moquin-Tandon (1855). *Helix cespitum* (t. II, p. 255): Toulouse HG CJ72.
Schmidt (1855). *Helix Arigonis* (f. 43): Burriana CS YK41.
Mabille (1858). *Helix cespitum* (p. 164): Depuis le château d'Urtubie, jusqu'à près de deux kilomètres au delà du village d'Urrugne PA XP00.
Mabille (1865). *Helix cespitum* (p. 258): Saint-Jean-de-Luz PA XP00.

Frauenfeld (1869). *Theba cespitum* (p. 21): Gibraltar CA TF80.

Rambur (1869). *Helix cespitum* (p. 257): Madrid M VK47.

Massot (1872). *Helix cespitum* (p. 58): Prats-de-Mollo PR DG59/ Céret PR DH70. *H. Terveri* (*sic*) (p. 76): Perpignan PR DH92.

Nansouty (1872). *Helix cespitum* (p. 77): Hendaye PA XP00. *H. Terverii* (p. 79): Hendaye PA XP00/ Saint-Jean-de-Luz PA XP00.

Fagot (1875). *Helix cespitum* (p. 16): *Toulouse HG CJ72 (dudosa).

Hidalgo (1875). *Helix Arigonis* (p. 189): *Carrascal en Navarra/ Peñíscola CS BE87/ Castellon CS YK53/ Requena V XJ67/ Valencia V YJ27/ Ayelo de Malferit V YJ00/ Valle de Albaida V YJ10/ Ollería V YJ11/ Fuente la Higuera V XH89/ *Alcira V YJ23/ *Burriana CS YK41/ Murcia MU XH60/ *Sevilla SE TG34/ *Burgos BU VM48/ *Madrid M VK47/ *Aranjuez M VK43. *H. cespitum* (p. 193): *Barcelona B DF38/ Muela de San Juan TE XK07/ Albarracin TE XK37/ Peñíscola CS BE87/ Castellon CS YK53/ Requena V XJ67/ Valencia V YJ27/ Ayelo de Malferit V YJ00/ Valle de Albaida V YJ10/ Ollería V YJ11/ Fuente la Higuera V XH89/ Murcia MU XH60/ Archena MU XH41/ Lorca MU XG17/ *Gibraltar CA TF80/ *Madrid M VK47/ Alhama de Aragón Z WL97/ Monasterio de Piedra Z XL06.

Hidalgo (1878). *Helix cespitum* (p. 13): Palma ML DD78/ Muro ML ED09/ Pollenza ML EE01/ Alcudia ML EE11/ Inca ML DD99/ Sineu ML ED08/ Binisalem ML DD89.

Dupuy (1879). *Helix Cespitum* var. *Arrigonis* (*sic*) (p. 17): La Preste PR DG59/ Céret PR DH70/ Hendaye PA XP00.

Servain (1880). *Helix arenarum* (p. 72): Bords de l'Ebre, près de Saragosse Z XM71. *H. cespitum* var. *minor* (p. 73): Burgos BU VM48. *H. Arigoi* (p. 75): Saragosse Z XM71/ Burgos BU VM48/ Hendaye PA XP00/ Urrugne PA XP00/ Grao, dans les alluvions du Guadalaviar, près de Valence V YJ27. *H. pampelonensis* (*pars*) (p. 76): Saragosse Z XM71. *H. stiparum* (*pars*) (p. 77): Saragosse Z XM71.

Locard (1882b). *Helix arenarum* (p. 100): Narbonne AU EH08/ Amélie-les-Bains PR DH70/ Saint-Jean-de-Luz PA XP00. *H. Arigoi* (p. 101): La Preste PR DG59/ Hendaye PA XP00/ Urrugue PA XP00.

Barrera (1884). *Helix cespitum* (p. 290): Masnou B DF49/ Teyá B DF49. *H. Arigonis* (p. 290): Masnou B DF49.

Bofill (1884). *Helix cespitum* (p. 263): Ripoll GE DG37.

Fagot (1888). *Helix Arigoi* (p. 38): Campo HU BG89/ *La Puebla de Roda HU BG98.

Martorell (1888). *Helix cespitum* (p. 44): Alcudia ML EE11. *H. Terveri* (*sic*) (p. 51): Calella B DG70/ Figueras GE DG97.

Salvañá (1888). *Helix Arigoi* (p. 102): Olot GE DG57. *H. pampelonensis* (p. 102): Castellfollit GE DG67. *H. trepidula* (p. 102): La Piña GE DG56/ Ribera de Ridaura GE DG57.

Bofill (1890). *Helix cespitum* (p. 11): Tortosa, encontorns del ex-convent T BF92/ *Albarracín TE XK37.

Fagot (1890). *Helix Arigoi* (p. 147): De Ainsa á Fiscal HU YN40/ Boltaña HU BH50.

Hidalgo (1890a). *Helix cespitum* (p. 175): Palma ML DD78/ Muro ML ED09/ Pollenza ML EE01/ Alcudia ML EE11/ Inca ML DD99/ Sineu ML ED08/ Benisalem ML DD89.

Hidalgo (1890b). *Helix cespitum* (p. 206): Valencia V YJ27/ Requena V XJ67/ Ayelo de Malferit V YJ00/ Peñíscola CS BE87/ Valle de Albaida V YJ10/ Castellón CS YK53/ Ollería V YJ11/ Fuente la Higuera V XH89. *H. cespitum* var. *Arigonis* (p. 206): Valencia V YJ27/ Requena V XJ67/ Ayelo de Malferit V YJ00/ Peñíscola CS BE87/ Valle de Albaida V YJ10/ Castellón CS YK53/ Ollería V YJ11/ Fuente la Higuera V XH89.

Hidalgo (1890c). *Helix cespitum* (p. 213): Archena MU XH41/ Murcia MU XH60.

Hidalgo (1890d). *Helix cespitum* (p. 214): Monasterio de Piedra Z XL06/ Alhama de Aragón Z WL97.

Hidalgo (1891). *Helix cespitum* (p. 297+): *Binisalém ML DD89/ *Inca ML DD99/ *Teyá B DF49/ *Masnou B DF49/ *Vallés B/ *Puebla de Roda HU BG98/ *Ripoll GE DG37/ *Ex-convento de Sant Joseph T BF92/ Valencia V YJ27/ *Albarracín TE XK37/ *Miranda de Ebro BU WN02/ *Bilbao BI WN08/ *Entre Miranda y Pancorbo BU VN92/ *Gibraltar CA TF80/ *Alcudia ML EE11/ *Vallvidrera B DF28/ *Igualada B CG80/ *Gavá B DF27/ *Burgos BU VM48. *H. Arigonis* (p. 298+): *Teyá B DF49/ *Masnou B DF49/ *Jardín Botánico de Valencia V YJ27/ *Valencia V YJ27/ *Alcira V YJ23/ *Burriana CS YK41/ *Aranjuez M VK43/ *Carrascal de Navarra NA/ *Madrid M VK47/ *Vallvidrera B DF28. *H. Arigoi* (p. 360+): *Campo HU BG89/ *Puebla

de Roda HU BG98/ *De Aínsa á Fiscal HU YN40/ *Boltaña HU BH50/ *Olot GE DG57/ *Bosch de Tosca y Sacot GE DG66/ *Olot, cráter de Santa Margarita GE DG66/ *Castellfollit GE DG67/ *Zaragoza Z XM71/ *Burgos BU VM48/ *Grao de Valencia V YJ27/ *Entre Escalona y Aínsa HU BH60. *H. Terveri* (*sic*) (p. 533): *Calella B DG70/ *Figueras GE DG97. *H. pampelonensis* (*pars*) (p. 625+): *Castellfollit GE DG67/ *Zaragoza Z XM71. *H. trepidula* (p. 625): *La Piña GE DG56/ *Ridaura GE DG57. *H. arenarum* (p. 638): *Zaragoza Z XM71. *H. stiparum* (*pars*) (p. 638): *Zaragoza Z XM71.

Bofill (1891). *Helix cespitum* (p. 51): Manresa B DG02.

Fagot (1891a). *Helix arenarum* (p. 13): Narbonne AU EH08/ Amélie-les-Bains PR DH70/ Saint-Jean-de-Luz PA XP00. *H. stiparum* (p. 14): Amélie-les-Bains PR DH70/ Gérone GE DG84/ Ribas GE DG38. *H. Arigoi* (p. 14): La Preste PR DG59/ Hendaye PA XP00/ Urrugne PA XP00. *H. subarigoi* (p. 14): Gérone GE DG84/ Olot GE DG57/ Ribas GE DG38.

Fagot (1891b). *Helix Arigoi* (p. 28): Entre Escalona y Ainsa HU BH60.

Locard (1894). *Helix subpampelonensis* (p. 203): Urrugue PA XP00/ Bayonne PA XP21. *H. arenivaga* (p. 220): Narbonne AU EH08.

Fagot (1896). *Helix arenivaga* (p. 197): Narbonne AU EH08.

Calderón (1897). *Helix Arigoi* (p. 52): Molina de Aragón GU WL92.

Granger (1897). *Helix cespitum* (p. 246): *Saint-Jean-de-Luz PA XP00/ *De Bayonne à Urrugne PA. *H. Arigoi* (p. 247): *Urrugne PA XP00/ *Hendaye PA XP00.

Hidalgo (1897-1909). *Helix cespitum* (p. 743+): *Manresa B DG02/ *Camprodón GE DG48/ *Montserrat B DG00/ *Igualada B CG80/ *El Panadés B/ *Mataró B DF59/ *Ampurdán GE/ *Santa Coloma de Besós B DF38/ *Teyá B DF49/ *Masnou B DF49/ *Gavá B DF27. *H. trepidula* (p. 752): *La Piña GE DG56/ *Ribera de Ridaura GE DG57. *H. pampelonensis* (*pars*) (p. 752+): *Castellfollit GE DG67/ *Valencia V YJ27/ *Orihuela A XH71/ *Zaragoza Z XM71. *H. stiparum* (*pars*) (p. 752+): *Valle de Ribas GE DG38/ *Gerona GE DG84/ *Ribas GE DG38/ *Zaragoza Z XM71. *H. subarigoi* (p. 764, 1609): *Gerona GE DG84/ *Olot GE DG57/ *Ribas GE DG38/ *Montserrat B DG00. *H. Adolphi* (*sic*) (*pars*) (p. 816): *Pineda B DG70. *H. Arigonis* (p. 816+): *Vallvidrera B DF28/ *Calamó / *Burriana CS YK41/ *Zaragoza Z XM71/ *Montserrat B DG00. *H. Terveri* (*sic*) (p. 816+): *Sans B DF38/ *Montserrat B DG00. *H. Arigoi* (p. 823+): *Masnou B DF49/ *Montserrat B DG00/ *Pobla de Segur L CG37/ *Sopeira HU CG18/ *Pont de Montanyana hasta la Agustina HU CG16/ *Montreveig L CG16/ *Portell de Montsech L CG06/ *Sot de Fet HU CG05/ *De Ainsa á Fiscal HU YN40/ *Antes de Campo HU BG89. *H. Pisanorum* (p. 955): *Lisboa ES MC88. *Helix* gr. *cespitum* (*sic*) (p. 977): *Uclés CU WK12. *H. arenarum* (p. 1273+): *Zaragoza Z XM71/ *Montserrat B DG00. *H. sub Arigonis* (*sic*) (p. 1426): *Montserrat B DG00. *H. Vardanensis* (*sic*) (p. 1426): *Montserrat B DG00. *H. opalina* (p. 1580): *Pobla de Roda HU BG98. *H. Vardonensis* (p. 1609): *Montserrat B DG00.

Locard (1899). *Helix Pisanorum* (p. 117): Lisbonne ES MC88.

Maluquer (1901a). *Helix cespitum* (p. 2): Gavá B DF17.

Maluquer (1901b). *Helix Cespitum* (p. 8): Gualba B DG52.

Maluquer (1901c). *Helix Arigoi* (p. 38): Vilarrodona T CF67. *H. cespitum* (p. 38): Serra de Cardó T BF93/ Montseny B DG42. *H. subarigoi* (p. 38): Vilarrodona T CF67/ *Girona GE DG84/ *Ribas GE DG38/ *Olot GE DG57. *H. pampelonensis* (p. 38): Vilarrodona (Ribera del Gayá) T CF67.

Maluquer (1901d). *Helix Arigoi* (p. 56): Montserrat, camí dels Degollats B DG00.

Maluquer (1902). *Helix Arigoi* (p. 27): Igualada B CG80. *H. Stiparum* (p. 27): Igualada B CG80.

Westerlund (1902). *Helix (Xerophila) opalina* (p. 237): Polle de Rodana? (*sic*) (=Puebla de Roda?) HU BG98.

Caziot (1904). *Helix cespitum* (p. 37): *Montpellier HE EJ72. *H. Subpampelonensis* (p. 48): *Urugue PA XP00/ *Bayonne PA XP21. *H. Subarigoi* (p. 50): *Gerone GE DG84/ *Olot GE DG57/ *Ribas GE DG38. *H. Arigoi* (p. 53): *Saint-Jean-de-Luz PA XP00/ *Hendaye PA XP00.

Maluquer (1904a). *Helix stiparum* (p. 124): Falgars B DG17/ La Pobla B DG17.

Maluquer (1904b). *Helix Arigoi* (p. 38): Artesa de Segre L CG34.

Zulueta (1904). *Helix Arigoi* (p. 76): Aluvions de la vora dreta del Llobregat, prop de sa desembocadura B DF27.

Fagot (1907). *Helix arenarum* (p. 148): *Saragosse Z XM71. *H. Arigoi* (p. 148): D'Ainsa à Fiscal HU YN40/ Avant d'arriver à Campo HU BG89. *H. opalina* (p. 148): *Pobla de Roda HU BG98. *H. pampelonensis* (p. 148): *Saragosse Z XM71. *H. stiparum* (p. 148): *Saragosse Z XM71.

Bofill (1909). *Helix (Helicella) Arigoi* (p. 196): Sopeira HU CG18/ Pont de Montanyana HU CG06/ Entre Pont de Montanyana y La Agustina L CG16/ Montreveig L CG16/ Portell del Montsech L CG06/ Sot de Fet HU CG05.

Ferrando (1909). *Helix cespitum* (p. 80): Villanueva de Gállego Z XM82 (fósil).

Hidalgo (1913). *Helix stiparum (pars)* (p. 2149): *FalgarsB DG17/ *La Pobla B DG17. *Helicella Arigoi* (p. 2271): *Manresa B DG02/ *Alcudia ML EE11/ *Sóller ML DE70.

Rosals (1914a). *Helicella arigonis* (p. 45): Sant Feliu de Llobregat B DF28.

Rosals (1914b). *Helicella arigonis* (p. 143): Capellades B CF99.

Aguilar-Amat (1915). *Helix (Xerophila) Arigoi* (123): Olot GE DG57.

Cazurro, San-Miguel y Serradell (1916). *Helix (Helicella) Arigonis* (p. 187): Acueducto romano (Tarragona) T CF55.

Bofill (1917). *Helix (Helicella) cespitum* (p. 540): Arenal ML DD77/ La Puebla ML EE00. *H. (Helicella) Arigoi* (p. 540): Valls T CF57/ Font de la Enrabiada, La Garriga del Vallés B DG41/ Olost, Lluçanés B DG24/ Cervera L CG51/ Montmagastre, Segre L CG44/ Sta. Cristina, Lloret GE DG81/ La Escala GE EG16/ La Solana, Pozuelo de Calatrava CR VJ20. *H. (Helicella) subarigoi* (p. 540): Montesquiu B DG36.

Romaní (1917). *Helix Arigoi* (p. 46): Capellades B CF99 (reciente y fósil).

Aguilar-Amat (1918). *Helix (Xerophila) Arigoi* (p. 85): Montesquiu B DG36. *H. (X.) Arigoi subarigoi* (p. 85): Montesquiu B DG36.

Bofill, Haas y Aguilar-Amat (1918). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 20): Campo HU BG89.

Hidalgo (1918). *Helix Arigonis* (p. 9): *Tarragona T CF55. *Helicella Arigonis* (p. 33): *Sant Feliú de Llobregat B DF28.

Bofill y Haas (1919). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 82): Sallent B DG03/ Viladomiu B DG05/ Gironella B DG05.

Bofill y Haas (1920a). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 20): Caserres HU BG95/ Sot de Fet HU CG05/ Portell del Montsech L CG06/ Montreveig L CG16/ De Pont de Montanyana a La Agustina HU CG16/ Pont de Montanyana HU CG16/ Sopeira HU CG18.

Bofill y Haas (1920b). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 121): Terradets L CG25/ Pobla de Segur L CG37/ Pobla de Segur, camí de la Riba L CG37/ Pobla de Segur, vorera dreta del Flamisell L CG37/ Pobleta de Bellvehí L CG29/ Estany de Montcortés L CG38/ Barranc de Vallcarca, prop de la Pobla de Segur L CG37/ Esterri L CH42.

Bofill y Haas (1920c). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 246): Artesa de Segre L CG34/ *Aluvions del Segre, a Artesa L CG34/ Vilanova de Meyà, Montsech de Rubies L CG35/ Montmagastre L CG44/ Pons L CG44/ Entre Basella i Oliana L CG55/ Oliana L CG65/ Organyà L CG67/ D'Organyà a la Font Bordonera L CG67/ Seu d'Urgell L CG79.

Bofill y Haas (1920d). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 453): Barcelona B DF38/ Sarrià B DF38/ Tibidabo B DF28/ Montjuich B DF27/ Ca'n Tunis B DF38/ Pla del Llobregat B DF27/ Aluvions del Llobregat, en sa boca B DF27/ Gavà B DF27/ Castelldefels B DF27/ Prat del Llobregat B DF27/ Hospitalet del Llobregat B DF27/ Esplugas B DF28/ Sant Feliu del Llobregat B DF28/ Vallvidrera B DF28/ Papiol B DF18/ Terrassa B DG10/ Martorell B DF09/ Aiguabarreig de l'Anoya i del Llobregat B/ *Avenc d'En Roca, prop de Corbera B DF18/ Capellades B CF99/ Travertí de la Torre Baixa de Capellades B CF99 (subfósil) / *Igualada B CG80/ Bruch B CG90/ Turó Boada, prop de l'estació d'Olesa B DG10/ Montserrat B DG00/ Sant Llorenç del Munt, entre Rocafort i Mura B DG11/ *Manresa B DG02/ Olost del Lluçanès B DG24/ Sallent B DG03/ Viladomiu B DG05/ Gironella B DG05/ Riera de Ca'n Llop, Gironella B DG05/ Guardiola B DG07/ *Falgars B DG17/ Pobla de Lillet B DG17.

Ciria (1920). *Helix Arigonis* (p. 106): María Z XM60.

Bofill, Haas y Aguilar-Amat (1921). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 898): Horta B DF28/ Boca del Besòs B DF38/ Santa Coloma de Gramanet B DF38/ Montcada B DF39/ Santiga del Vallès B DF29/ Sant Miquel del Fay B DG31/ Montmeló B DG30/ La Garriga del Vallès B DG31/ Ametlla del Vallès B DG41/ Bertí B DG31/ Centelles B DG32/ *Masnou B DF49/ Teyà B DF49/ Vallromanes, prop Teyà B DF49/ Vilassar de Mar B DF49/ *Mataró B DF59/ Caldetes B DG60/ Calella B DG70/ *Pineda B DG70/ Gualba B DG52/ Blanes GE DG81/ Santa Cristina de Lloret GE DG81/ Sant Feliú de Guíxols GE EG02/ Banyoles GE DG86/ Girona GE DG84/ Montilibi, prop Girona GE DG84/ Vich B DG34/ Sant Julià de Vilatorta B DG44/ Montesquiu B DG36/ Ripoll GE DG37/ Vall de Ribes GE DG38/ Ribes GE DG38/ Camprodon GE DG48/ La Escala GE EG16/ Castellfullit GE DG67/ Olot GE DG57/ *La Pinya, Olot

GE DG56/ *Ridaura GE DG57/ *Empòries GE EG07/ Figueres GE DG97/ Lladó GE DG87/ Sagaró GE DG77/ Llansà GE EG19.
Bofill (1922). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 87): La Cènia B BF92.
Bofill (1924). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 132): Aluvions del Canal d'Urgell a Barbens L CG31.
Bofill y Aguilar-Amat (1924a). *Helix (Xerophila) arigonis* (p. 4): Xeresa V YJ42/ Sogorb CS YK11.
Haas (1924). *Helicella arigonis* (p. 50+): Vores del Ebre desde Mequinenza Z BF78 fins a Tortosa T BF92/ Entre Miravet i Cherta T BF84/ Mola de Tortosa T BF72/ Entre Coll de Jou i Marsà PR DH50/ Aluvions del Ebre, a Flix T BF96.
Aguilar-Amat (1927). *Xerophila arigonis* (p. 76): Castellcir B DG32. *X. arigoi* (p. 77, 78): Montesquiu B DG36/ La Farga de Bebié B DG36.
Aguilar-Amat (1928). *Helicella (Cernuella) arigonis* (p. 142): Bixquert, Játiva V YJ11.
Germain (1929). *Helicella (Xeromagna) Arigoi* (p. 349): *Hendaye PA XP00/ *Urrugue PA XP00/ Saint-Jean-de-Luz PA XP00. *H. (Xeromagna) sphaerita* (p. 360): *Rives du Rhône à Arles BR FJ33.
Haas (1929a). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 580+): Ariestolas bei Monzon, Río Cinca HU BG64/ Sástago am Ebro Z YL27/ Torre de Guallart bei Villanueva de Gállego Z XM73/ Egea de los Caballeros Z XM56/ El Regao, Peñaflor Z XM82/ Santa Fe, Tal des Río Huerva Z XM70/ Barranco de Sotillo Z XM31/ Valdegurriana Z XM70/ Calahorra LO WM88/ Aldeanueva de Ebro LO WM97/ *Zaragoza Z XM71.
Germain (1930). *Helicella (Xeromagna) Arigoi* (p. 295): *Saint-Jean-de-Luz PA XP00/ Madrid M VK47.
Hesse (1934). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 19): Valencia V YJ27/ Cervera L CG51.
Aguilar-Amat (1935). *Xeromagna arigonis* (p. 78, 79): La Mola o El Molar de Falset T CF25/ Estany de la Tancada (Amposta) T BF90/ Sant Carles de la Rapita T BE99.
Fez (1944). *Helicella (Xeromagna) cespitum* var. *arigoi* (p. 219): Camporrobles: "Balsillas" V XJ38/ Camporrobles: "Cuadrejón" V XJ38.
Fez (1947). *Helicella (Xeromagna) cespitum* var. *Arigonis* (p. 333): Mira CU XJ39.
Fez (1949). *Helicella (Xeromagna) cespitum* var. *arigoi* (p. 279): Camporrobles: desde el "Pozo de Pitos" a Fuenterrobles V XJ38.
Ortiz de Zárate y Ortiz de Zárate (1949). *Helicella (Xeromagna) cespitum* (p. 405): Zumaya SS WN69. *H. (Xeromagna) arigoi* (p. 405): *Bilbao BI WN08/ Zarauz SS WN69. *H. (Xeromagna) terveri* (*sic*) (p. 405): Zarauz SS WN69/ Aya SS WN68/ Mundaca BI WP20. *H. (Xeromagna) arigonis* (p. 413+): Bilbao: Begoña BI WN09/ Santuario de Aránzazu SS WN45 (introducción?) / Vergara SS WN47/ Balneario de Alzola SS WN48 (introducción) / Zumárraga-Aizpuruchu SS WN57/ Loyola-Azpeitia SS WN58/ San Sebastián: falda sur del Ulía SS WN89/ Elizondo NA XN27/ Burguete NA XN36/ Pamplona NA XN14/ Vitoria VI WN24/ Laguardia VI WN31/ Elciego LO WN30.
Ortiz de Zárate (1950). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 42, 67): *Zaragoza Z XM71/ *Castellfullit GE DG67/ *Orihuela MU XH71/ *Valencia V YJ27/ Nájera LO WM29/ Cenicero LO WN20/ Madrid M VK47/ Camporrobles V XJ39/ Pamplona NA XN14. *H. (Xeromagna) cespitum* (p. 65): Zumaya SS WN69.
Jaeckel (1952). *Helicella (Xeromagna) cespitum* (p. 81): *Manresa B DG02/ *Alcudia ML EE11/ *Soller ML DE70.
Sacchi (1954). *Helicella (Xeromagna) cespitum* (p. 534+): Entre Banyuls et Cerbère PR EH10/ Plaine de Céret PR DH70.
Alvarez (1958). *Helicella (Xeromagna) arigoi* (p. 105): "Mar de Ontígola" M VK43.
Zilch (1960). *Xerosecta (Xeromagna) cespitum* (p. 668): Montpellier HE EJ72.
Altimira (1961). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 27): Hospitalet del Infant T CF24.
Fez (1961). *Helicella (Xeromagna) cespitum* var. *arigonis* (p. 198): Pego A YJ50.
Gasull (1963). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 12): Coll d'En Rebassa. Son Fondo ML DD77/ Aumallutx ML DE80/ Plà de Cúber ML DE80/ Campanet. Cuevas ML DE90/ Valldemossa ML DD69/ Pollensa. Hort d'En Geló ML EE01/ Inca. Ca'n Pujol ML DD99/ Alaró ML DD89/ Santa María ML DD88/ San Juan ML DD77/ La Pobla. Ca'n Capellà ML DE90/ La Pobla. Ca'n Ferragut ML EE00/ Muro. Font Son Sant Joan ML ED09/ La Pobla. Son Cotà ML DE90/ Búger ML DE90/ Pollensa. Crestatx ML EE00/ Pollensa. Puerto ML EE01/ Pollensa ML EE01/ Algaida ML DD97/ Montuiri ML DD97/ Montuiri. Son Comelles ML ED07/ Son Fé. Carret. Palma-Alcudia km 46 ML EE00/ San Jorge, Llano de ML DE80/ Clot d'Aumedrà ML DE80/ Alaró. Ses Artigues ML DD89/ Santa Margarita ML ED09/ Son Serra de Marina ML

ED19/ Mancor del Valle ML DE80/ Pórtol ML DD88/ Arenal. Ses Cadenes ML DD77/ Montuiri. Coma de Son Comella ML ED07/ Pollensa. Ca'n Marc ML EE01/ Sencelles ML DD98/ Cases Noves. Carret. Calobra-Escorca ML DE80/ Costitx ML DD98/ Cala Torta. Fornells ME EE93 (introducción) / *Palma ML DD78/ *Muro ML ED09/ *Pollensa ML EE01/ *Alcudia ML EE11/ *Inca ML DD99/ *Sineu ML ED08/ *Binisalem ML DD89.

Jaeckel y Plate (1964). *Xeromagna arigonis* (p. 82): Palma ML DD77/ Pollensa ML EE01/`La Puebla ML EE00/ Villa franca ML ED08/ Porto Cristo ML ED27.

Jaeckel y Plate (1965). *Xeromagna arigonis* (p. 161): Straße westlich von Inca ML DD99/ Ostlich von St. Maria ML DD88/ Straßenrand westlich von Algaida ML DD97.

Jaeckel (1967). *Xeromagna arigonis* (p. 194): Ronda MA UF06.

Altimira (1968a). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 150): Meda grande GE EG15/ Meda pequeña GE EG15.

Altimira (1968b). *Xeromagna (Xeromagna) arigonis* (p. 23): Meda Gran GE EG15/ Meda Xica GE EG15/ Llansá GE EG19/ Castelló de Ampurias GE EG07/ Vilanova de la Muga GE EG08.

Altimira (1969). *Xeromagna arigonis* (p. 102): Delta del Llobregat B DF27.

Gasull (1969). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 63): Villafranca. S'Hortella ML ED08.

Bech (1971). *Xeromagna arigonis* (p. 16): *Pobleta de Bellveí L CG39.

Altimira y Balcells (1972). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 50): Jaca HU YN01/ El Boalar HU XN91/ Casa Bescansa HU YN01/ San Juan de la Peña: monasterio viejo HU XN90/ Foz de Mascún HU YM48/ Panzano HU YM37.

Madurga (1973). *Helicella (Xeromagna) arigoi* (p. 84): Priego CU WK58 (fósil) / Navarrés V XJ93 (fósil).

Bech (1974). *Xeromagna arigonis* (p. 139): Alamús L CG10/ *Artesa de Segre L CG34.

Alonso (1975a). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 88): Tajarja GR VG20/ Chimeneas GR VG21.

Alonso (1975b). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 12+): Tajarja GR VG20/ Desvio a Chimeneas (carretera Granada-Málaga) GR VG21.

Gasull (1975). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 75): Onteniente. Pous Clars V YH09/ Oliva V YJ51/ Játiva V YJ11/ Ayora. Acequia Chichiles V XJ62/ Jarafuel V XJ63/ Balnearios de Bellús V YJ11/ Benifaió d'Espioca. Font Nova V YJ25/ Massalaves. Rio Verde V YJ13/ Vinalesa V YJ28/ Elche A YH03/ Elche. Valverde. Canal A YH03/ Elche. Daimés A YH03/ Jijona. Rio A YH16/ Alcoy. Preventorio Mariola A YH18/ Alcoy. El Molinar. Barranco A YH18/ Alcoy. Racó San Bonaventura A YH18/ Baños de Agres A YH19/ Sax. Rio Vinalopó A XH86/ Albatera. Canal al S. A XH82/ Orihuela. Campaneta carret. Almoradí km 4 A XH81/ Orihuela. Rio Requerón A XH71/ Dolores. Canal Mayayo A XH92/ Guardamar. Canal Mayayo A YH01/ El Niño de Mula. Rio Mula MU XH21/ Alcantarilla MU XH50/ Alguazas. Rio Mula MU XH51/ Totana MU XG38/ Ceheguín. Rio Quipar MU XH01/ Calasparra. Acequia Berberín MU XH13/ *Murcia MU XH60/ *Archena MU XH41/ *Jeresa V YJ42/ *Pego A YJ50/ *Oliva V YJ51/ *Valencia V YJ27/ *La Dehesa V YJ35/ *Bonrepós L CG35.

Clerx y Gittenberger (1977). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 47, 48): *Vega von Burriana CS YK41/ Cases-de-Pène PR DH83/ Strasse nach Estagel PR DH73/ Prats-de-Mollo PR DG59/ Barcelona B DF38/ Figueras GE DG97/ Llansa GE EG19/ Alhambra GR VG41/ Monte Ulia SS WN89/ Boltaña-Ainsa HU BH60/ Boltaña- Fiscal HU YN40/ Jaca HU YN01/ Sabiñanigo HU YN11/ Santa Cruz HU XN91/ Huelgas de Gordon LE TN84/ Arfa-Montferrer L CG78/ Arseguell-Alas L CG78/ Coll de Nargo L CG67/ Coll de Nargo-Oliana L CG66/ Coll de Nargo-Orgaña CG67/ Farga de Moles L CG79/ Hostalets-Palanca de Novés L CG68/ Oliana (der Segre entlang) L CG65/ Orgaña L CG67/ Orgaña-Hostal Nou L CG67/ Seo de Urgel L CG79/ Seo de Urgel-Anserall L CG79/ Seo de Urgel-Arfa L CG78/ Fuengirola MA UF54/ Sierra Eleria (=Elvira?): Piros Puerte (=Pinos Puente?), linkes Rio Cubillas Ufer GR VG32/ Tal des Flusses Ter, entlang der Strasse nach Figueras GE DG97.

Anadón y Anadón (1978). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 137): Gamoniteiro O TN68.

Bech (1978). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 214): "Congost" de Camporrells HU BG94.

Sacchi (1979). *Xeromagna cespitum* fo. *arigoi* (p. 76): Jaca, fondovalle del Rìo Aragòn HU YN01/ Jaca, prati a sud HU XN91/ Peña de Oroel HU YN01/ Santa Cruz, presso San Juàn de la Peña HU XN91/ Tra il Pantano de la Peña e Riglos HU XM89/ Mallos de Riglos HU XM89/ Mallos de Aguëro HU XM89/ Tra Esguedas e Plasencia HU YM07/ Huesca HU YM16/ Ermita de San Jorge HU XM95/ 2 chilom. a nord di Zuera Z XM83/ Saragozza Z XM71.

Altaba (1980). *Xeromagna (Xeromagna) arigonis* (p. 34): Aiguamolls de l'Alt Empordà GE EG07.

Bech (1980). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 270): Bosc d'en Martí, proximidades de Cal Fusteret B DF07/ La Clota B DF07.
Bech y Fernández (1980). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 284): Camino de Aiguaviva a la fuente de la Teula T CF77/ La Atalaya del Mediterráneo T CF78.
Fernández (1980). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 366): Hostal de Can Toni Gros B DG55.
Aparicio (1981). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 212): Ontígola M VK43/ Soto del Real M VL31/ Utiel V XJ58.
Gasull (1981). *Xeromagna arigonis* (p. 75): Penyagolosa. Masía de la Costa CS YK25/ Lucena de Cid. Barranco CS YK34/ Segorbe. Rambla Nueva CS YK11/ Morella CS YL40/ Lucena del Cid. Huertos CS YK34/ Useras CS YK44/ Montanejos CS YK13/ Viver. Fuente San Miguel CS YK02/ Altura. El Bañador CS YK11/ San Jorge. Carret. Vinaroz km 5 CS BE78/ Atzeneta. Carret. Vistabella km 2 CS YK45.
Alunda y Rojo-Vázquez (1982). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 42): Tordesillas VA UL39/ Cembranos LE TN80/ Ciudad Rodrigo SA QE09/ Arroyo Encina SA QE08.
Aparicio (1982). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 625): Soto del Real M VL31/ Aranjuez M VK43/ Guadalajara GU VK89/ Horche GU VK99/ Espinosa de Henares GU VL92.
Bech y Fernández (1982). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 8): Tona B DG33.
Larraz (1982). *Cernuella arigonis* (p. 354): Unzué NA XN12/ Aróstegui NA XN05/ Urricelqui NA XN24/ Arguedas NA XM17/ Pamplona NA XN14/ Pitillas NA XM19/ Echauri NA WN93/ Tafalla NA XN00/ Virgen del Yugo (Arguedas) NA XM17/ Cruce de Cadreita, Castejón y Valtierra NA XM17/ Guerendiain NA XN12/ Artajona NA XN01/ Sierra de Tajonar (Carretera a Unciti) NA XN23/ Beunza NA XN05/ Pamplona (Ciudadela) NA XN14/ Bardenas Reales (Barranco Grande) NA XM27/ El Perdón NA XN03/ Muru Astrain NA XN03/ Urraul Alto NA XN32/ Eusa NA XN14/ Armañanzas NA WN51/ Yesa NA XN42/ San Cristóbal NA XN04/ Jaurrieta NA XN55/ Foz de Lumbier NA XN32/ Egüés NA XN14/ Esquiroz NA XN13/ Cascante NA XM05/ Corella (Charca La Estanquilla) NA XM06/ Pantano Usoz NA XN34.
Aparicio (1983). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 70): Fuentidueña del Tajo M VK84/ Ontígola M VK43/ Aranjuez M VK43/ Ambite M VK86/ Residencia del CSIC M VK47/ Dehesa de la Villa M VK37/ Santos de la Humosa M VK78/ Soto del Real M VL31/ Embalse de Zorita GU WK06/ Humanes GU VL81/ Espinosa de Henares GU VL92/ La Puerta GU WK39/ Yebra GU WK06/ Horche GU VK99/ Guadalajara GU VK89/ Escopete GU VK97/ Cuevas Minadas GU WL81/ Riba de Saelices GU WL52/ Molino del Sarguillo GU WL52/ Chequilla GU XK09/ Alcantud CU WK58/ Valdemoro del Rey CU WK35/ Cañaveras CU WK56/ Valparaiso de Abajo CU WK33/ Priego CU WK57/ Carrascosa del Campo CU WK23/ Cuenca CU WK74/ Villalba de la Sierra CU WK76/ Arcos de la Sierra CU WK76/ Puente de Vadillos CU WK78/ Uña CU WK95/ Beteta CU WK79/ Puebla de Montalbán TO UK81/ Utiel V XJ58.
Manga (1983). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 182): Salero LE UN24/ Peredilla LE TN84/ La Pola de Gordón LE TN84/ Boñar LE UN14/ Robles de la Valcueva LE TN94/ Rabanal de Fenar LE TN84/ Villameca LE QH42/ Cifuentes de Rueda LE UN11/ Gradefes LE UN12/ San Miguel de Escalada LE UN11/ Valle de Mansilla LE UN01/ Vega de los Arboles LE UN01/ Villiguer LE UN01/ Castrillo del Porma LE UN02/ Moral del Condado LE UN02/ Represa LE UN02/ Vegas del Condado LE UN02/ Villamayor del Condado LE UN02/ Villanueva del Condado LE UN02/ Carbajosa LE TN92/ Corbillos de la Sobarriba LE TN91/ Santa Olaja del Porma LE UN01/ Santibáñez del Porma LE UN01/ Valdefresno LE TN91/ Villacil LE TN92/ Villafeliz de la Sobarriba LE TN92/ Villalboñe LE TN92/ Villavente LE TN92/ Santa Olaja de Eslonza LE UN01/ Villarmún LE UN01/ Palazuelo de Eslonza LE UN01/ Villabúrbula LE UN01/ Villafañe LE UN01/ Villimer LE UN01/ Mancilleros LE TN90/ Marne LE TN91/ Roderos LE TM98/ San Justo de las Regueras LE TN92/ Villaturiel LE TN91/ Villarroañe LE TN92/ Robledo de Torío LE TN92/ Villaobispo de las Regueras LE TN92/ Villarrodrigo de las Regueras LE TN92/ Cuadros LE TN83/ Lorenzana LE TN82/ Santibáñez del Bernesga LE TN83/ Azadinos LE TN82/ León LE TN81/ Trobajo del Cerecedo LE TN81/ Alija de la Ribera LE TN91/ Castrillo de la Ribera LE TN91/ Marialba de la Ribera LE TN91/ Santa Olaja de la Ribera LE TN91/ Sahagún de Campos LE UM39/ Valderas LE TM96/ Saelices del Río LE UN30/ Campazas LE TM96/ Villapeceñil LE UM39/ Ardoncino LE TN80/ Cembranos LE TN80/ Villalobar LE TM89/ Valdefuentes del Páramo LE TM68/ Ribaseca LE TN81/ Torneros del Bernesga LE TN91/ Vilecha LE TN81/ Grulleros LE TN90/

Vega de Infanzones LE TN90/ Palanquinos LE TN90/ Cabreros del Río LE TM99/ Fresno de la Vega LE TM99/ Villademor de la Vega LE TM88/ Toral de los Guzmanes LE TM88/ Algadefe LE TM87/ Villamandos LE TM87/ Hospital de Orbigo LE TN60/ Villoria de Orbigo LE TM69/ Villagarcía de la Vega LE TM59/ Villamediana de la Vega LE TM69/ Requejo de la Vega LE TM68/ La Bañeza LE TM68/ Alija del Infantado LE TM66/ Villafer LE TM86/ Valencia de Don Juan LE TM98/ Camponaraya LE PH91/ Carracedo del Monasterio LE PH81/ Toral de los Vados LE PH81/ Ponferrada LE PH91/ Villalibre de la Jurisdición LE PH91/ San Juan de Paluezas LE PH80/ Carucedo (Lago) LE PH80/ Peñarrubia (Embalse) LE PH80.

Altimira y Altaba (1984). *Xeromagna (Xeromagna) arigonis* (p. 225): Meda Gran GE EG15/ Meda Xica GE EG15.

Bech y Fernández (1984). *Cernuella (Xeromagna) arigonis* (p. 58): Sud-est de Breda GE DG62/ Aiguafreda B DG32/ Viladrau GE DG43/ El Brull B DG43/ Riera de Pertegàs a Sant Celoni B DG51/ Samalús B DG41/ *La Garriga B DG41/ *Gualba B DG52.

Larraz y Jordana (1984). *Cernuella arigonis* (p. 30): Unzué NA XN12/ Echauri NA WN93/ Aróstegui NA XN05/ Urricelqui NA XN24/ Arguedas NA XM17/ Pamplona NA XN14/ Pitillas NA XM19/ Tafalla NA XN00/ Virgen del Yugo (Arguedas) NA XM17/ Cruce Cadreita, Valtierra NA XM17/ Guerendiain NA XN12/ Bardenas Reales NA XM27/ Artajona NA XN01/ Sierra de Tajonar NA XN23/ Beunza NA XN05/ El Perdón NA XN03/ Muru-Astrain NA XN03/ Armañanzas NA WN51/ Urraul Alto NA XN32/ Eusa NA XN14/ Yesa NA XN42/ San Cristóbal NA XN04/ Jaurrieta NA XN55/ Foz de Lumbier NA XN32/ Egüés NA XN14/ Esquiroz NA XN13/ Cascante NA XM05/ Corella NA XM06/ Pantano de Usoz NA XN34/ *Baztán NA XN17/ *Roncesvalles NA XN36.

Aparicio (1985). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 282): Guadalajara GU VK89/ Ontígola M VK43/ Aranjuez M VK43/ Horche GU VK99/ Soto del Real M VL31/ Espinosa de Henares GU VL92/ Utiel V XJ58.

Bech y Fernández (1985). *Cernuella (Xeromagna) arigonis* (p. 220, 222): Sanfelices BU VN36/ Arnedo LO WM77.

Bros (1985). *Cernuella (Xeromagna) arigonis* (p. 66): Massís de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac B DG11.

Fernández (1985). *Cernuella (Xeromagna) arigonis* (p. 243): St. Boi de Lluçanès B DG25/ Prats de Lluçanès B DG15/ Riera de Lluçanès B DG25/ Stu de Pinós B DG14/ Sta. Eulalia de Puigoriol B DG25/ St. Agustí de Lluçanès B DG25/ Alpens B DG26/ Perafita B DG25/ St. Martí de Sobremunt B DG35.

Ramos y Aparicio (1985). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 119): Camino Cueva de Montesinos AB WJ10/ Laguna "Del Rey" CR WJ01.

Aparicio (1986). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 5): Fuentidueña del Tajo M VK84/ Ontígola M VK43/ Aranjuez M VK43/ Ambite M VK86/ Residencia del CSIC M VK47/ Dehesa de la Villa M VK37/ Santos de la Humosa M VK78/ Soto del Real M VL31/ Embalse de Zorita GU WK06/ Humanes GU VL81/ Espinosa de Henares GU VL92/ La Puerta GU WK39/ Yebra GU WK06/ Horche GU VK99/ Guadalajara GU VK89/ Escopete GU VK97/ Cuevas Minadas GU WL81/ Yebes GU VK98/ Riba de Saelices GU WL52/ Molino del Sarguillo GU WL52/ Chequilla GU XK09/ Alcantud CU WK58/ Valdemoro del Rey CU WK35/ Priego CU WK57/ Villaconejos CU WK57/ Cañaveras CU WK56/ Valparaiso de Abajo CU WK33/ Carrascosa del Campo CU WK23/ Cuenca CU WK74/ Villalba de la Sierra CU WK77/ Arcos de la Sierra CU WK76/ Puente de Vadillos CU WK78/ Beteta CU WK79/ Uña CU WK95/ Puebla de Montalbán TO UK81/ Arcos del Jalón SO WL66/ Sepulveda SG VL37/ Aranzueque GU VK98/ Huete CU WK24/ Loranca de Tajuña GU VK87/ Alustante GU XK19/ Romanones GU VK99/ Salmeroncillos CU WK48.

Prieto (1986). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 327): Arceniega VI VN87/ Arreo: laguna VI WN03/ Berantevilla VI WN12/ Briñas: cruce VI WN11/ Caicedo de Yuso VI WN03/ El Villar: dolmen VI WN31/ Escanzana VI WN12/ Espejo VI VN93/ Espejo: cruce con Salinas VI VN93/ Fontecha VI VN93/ Gurendes VI VN94/ Laguardia: Poblado de la Hoya VI WN31/ La Puebla de Arganzón VI WN14/ Leciñana de Oca VI WN13/ Leza VI WN31/ Manzanos VI WN13/ Montevite VI WN14/ Nanclares de Oca VI WN14/ Osma VI VN94/ Osma: Las Torcas VI VN94/ Osma: Redondillo VI VN94/ Osma: Samideri VI VN94/ Osma-Berberana VI VN95/ Payueta VI WN22/ Puentelarra VI VN93/ Quejo VI VN84/ Salinas de Añana VI

WN03/ Salinillas de Buradón: cruce VI WN12/ Santa Cruz de Campezo VI WN52/ Santa Cruz de Campezo: Ermita de Ibernalo VI WN52/ Subijana VI WN04/ Trespuentes VI WN14/ Treviño VI WN23/ Villanueva de Valdegobía VI VN94/ Uzquiano VI WN23/ Villodas VI WN14/ Zambrana: 1 km hacia Miranda VI WN02/ Arcos-Villafuertes, km 8 BU VM37/ Bárcenas BU VN57/ Barrio de Muñó BU VM16/ Burgos BU VM48/ Cadiñanos BU VN74/ El Vado BU VN55/ Frías BU VN73/ Gumiel de Hizán BU VM42/ Gumiel de Mercado BU VM32/ Hortiguela BU VM65/ Iglesiarrubia, a 2 km BU VM34/ Lerma BU VM35/ Miranda de Ebro BU WN02/ Olmillos de Muñó BU VM27/ Oña BU VN63/ Pino de Bureba BU VN62/ Presencio BU VM27/ Puente Arenas BU VN54/ Quintanaseca BU VN73/ Roa BU VM21/ San Martín de Don BU VN83/ Santa Gadea del Cid BU VN92/ Sarracín BU VM47/ Sobrón BU VN93/ Tobera BU VN73/ Torresendino BU VM23/ Trespaderne BU VN63/ Valdenoceda BU VN54/ Villafuertes BU VM36/ Villamayor de los Montes BU VM36/ Villasana de Mena BU VN77/ Villaverde-Peñahorada BU VN40/ El Brull B DG42/ Isla de la Virgen del Mar S VP21/ San Román S VP30/ Priego CU WK57/ San Pedro Pescador-Armentera GE EG07/ Ataun SS WN66/ Cestona SS WN68/ Hernialde SS WN77/ Régil SS WN67/ Gurrea de Gállego HU XM85/ Jaca: Puente rio Gas HU YN01/ Leciñena-Alcubierre HU YM03/ Pueyo de Jaca HU YN23/ Senés de Alcubierre HU YM04/ Alfaro LO XM06/ Arnedillo LO WM67/ Arrubal LO WM69/ Autol LO WM87/ El Villar de Arnedo LO WM78/ Enciso LO WM66/ Haro LO WN11/ Nájera LO WM29/ Quel LO WM87/ Recajo LO WM59/ Rincón de Soto LO WM97/ Santo Domingo de la Calzada LO WM09/ Trevijano: a 1 km del cruce en dir. a Ribafrecha LO WM48/ El Goloso M VK48/ Artajona NA XN01/ Artavía NA WN73/ Arteta NA WN94/ Atauri NA WN43/ Azagra NA WM98/ Cabanillas NA XM25/ Ciordia NA WN64/ Cizur NA XN03/ Corella NA XM06/ Echeberri NA WN95/ Foz de Lumbier NA XN32/ Góngora NA XN23/ Huarte-Araquil NA WN84/ Irañeta NA WN86/ Irati NA XN56/ Isaba NA XN64/ Lodosa NA WM79/ Los Arcos NA WN61/ Loza NA XN04/ Lumbier NA XN32/ Maquirriaín NA XN11/ Mendigorría NA WN92/ Monasterio de Leyre NA XN52/ Nuestra Señora del Camino NA XN63/ Olazagutia NA WN64/ Olite NA XN10/ Puentelarreina NA WN92/ Pueyo NA XN11/ Roncesvalles NA XN36/ San Adrián NA WM88/ Sanguesa: a 4. 5 km hacia Javier NA XN41/ Sesma NA WN70/ Tafalla NA XN00/ Unzué NA XN12/ Uterga: Alto del Perdón NA XN02/ Durango-Izurza BI WN28/ Forua BI WN29/ Gardata BI WP30/ Goyerri BI WP00/ Ibarra BI WN17/ La Arboleda BI VN99/ Monte Arraiz BI WN08/ Nachitua BI WP30/ Portugalete BI VN99/ Santa Agueda BI VN98/ Scalextric de la Universidad BI WN09/ Sopelana: playa Salvaje BI VP90/ Universidad BI WN09/ Zalla BI VN98/ Toro ZA UL09/ Cabañas de Ebro Z XM52/ Gallocanta: Laguna Z XL23/ Malón Z XM04/ Tauste Z XM34/ Tiermas Z XN52/ Zaragoza: Restop autopista Bilbao Z XM71.

Bech y Fernández (1987). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 230): La Riba, cerca del río Brugent T CF47.

Frank (1987). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 70): Vejer de la Frontera; ca. 10 km von Barbate CA TF31/ *Oliva V YJ51/ *Atzaneta CS YK45.

Bech (1988). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 107): Sierra de Querol L CG86.

Morrondo, Manga, Cordero, Díez y Díez (1988). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 21): Trobajo del Cerecedo LE TN81.

Bros y Bech (1989). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 19): Alfacs T CE09/ Ullals de Baltasar T BF90.

Robles (1990). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 468+): *Bixquert (Játiva) V YJ11/ *Cofrentes V XJ64/ *Liria V YJ08/ *Jeresa V YJ42/ *Valencia V YJ27/ *Camporrobles. Balsilla V XJ38/ *Camporrobles. Cuadrejón V XJ38/ *Camporrobles. Camino del Pozo de Pitos a Fuenterrobles V XJ38/ *Onteniente. Pous Clars V YH09/ *Oliva V YJ51/ *Játiva V YJ11/ *Ayora, Acequia Chichiles V XJ62/ *Jarafuel V XJ63/ *Balneario de Bellús V YJ11/ *Benifaió d'Espioca, Font Nova V YJ25/ *Massalaves, río Verde V YJ13/ *Vinalesa V YJ28/ *Valencia, La Dehesa V YJ25/ *Requena V XJ67/ *Ayelo de Malferit V YJ00/ *Valle de Albaida V YJ10/ *Ollería V YJ11/ *Fuente la Higuera V XH89/ *Jardín botánico de Valencia V YJ27/ *Alcira V YJ23/ *Grao, en los aluviones del Guadalaviar, cerca de Valencia V YJ27.

Faci (1991). *Cernuella cespitum* (p. 314): Abiego HU YM46/ Adahuesca HU YM45/ Agón Z XM23/ Aguarón Z XL47/ Alagón: "las Murallas" Z XM52/ Albalate de Cinca HU BG62/ Albalate del Arzobispo TE YL05/ Albalate del Arzobispo: 1 km S. S. E. TE YL05/ Albarracín TE XK37/ Albero Bajo HU YM15/ Alcalá de Gurrea: 2 km S. W. HU XM85/ Alcalá de Gurrea:

5 km S. W. HU XM85/ Alcalá del Obispo: 1 km S. HU YM26/ Alcorisa: 2 km W. S. W. TE YL12/ Alcorisa: 4 km N. N. W. TE YL13/ Alcorisa: 4. 5 km E. N. E. TE YL23/ Alcubierre HU YM13/ Alcubierre: 5 km W. N. W. HU YM03/ Aldehuela de Liestos Z XL04/ Alera Z XM38/ Alfamen: 4 km W. N. W. Z XL49/ Alfocea Z XM72/ Alhama de Aragón Z WL97/ Aliaga TE XL90/ Alloza: 3 km W. N. W. TE YL03/ Almazorre HU BG58/ Almonacid de la Cuba Z XL87/ Almonacid de la Sierra: 3 km N. E. Z XL48/ Almudévar: 3 km S. S. E. HU YM05/ Alpartir Z XL38/ Alpeñés TE XL61/ Alquézar HU BG57/ Ambel Z XM12/ Anadón TE XL73/ Angüés HU YM36/ Anzánigo HU XM99/ Añón Z XM02/ Aquilué HU YM09/ Aquilué: E. HU YM09/ Aquilué: W. HU YM09/ Ara: 2 km E. HU YN00/ Ardisa Z XM87/ Ardisa: 2 km S. Z XM87/ Argente TE XL50/ Arguís: 6 km N. HU YM19/ Arguís HU YM18/ Ariza Z WL77/ Ascara: 1 km N. N. W. HU XN91/ Ascara: 4 km N. HU XN91/ Asín Z XM68/ Ateca Z XL07/ Azuara Z XL76/ Azuara: 2 km E. Z XL87/ Bádenas TE XL55/ Báguena TE XL34/ Bailo HU XN70/ Ballerías HU YM34/ Ballerías: 2 km E. N. E. HU YM34/ Bárboles Z XM51/ Bardallur Z XM41/ Barós HU YN01/ Bea TE XL54/ Beceite TE BF62/ Belchite: 5 km E. Z XL97/ Bello: N. E. TE XL33/ Benabarre HU BG96/ Beranúy HU CG09/ Berdún HU XN71/ Berge TE YL12/ Bernués HU XN90/ Bescós de la Garcipollera HU YN02/ Besians HU BG88/ Bespén: 1 km S. HU YM35/ Biel HU XM79/ Binéfar HU BG73/ Bisimbre: 4 km E. S. E. Z XM33/ Blesa TE XL74/ Bolea HU YM08/ Boquiñeni Z XM43/ Bordalba Z WL78/ Borja: 4 km N. N. W. Z XM13/ Brea de Aragón Z XL19/ Bubierca: 1 km S. E. Z WL97/ Bujaraloz Z YL39/ Cajigar HU CG08/ Cajigar: 4 km S. HU CG07/ Calanda: 3 km W. S. W. TE YL33/ Calatorao Z XL39/ Calatorao: 3 km S. E. Z XL49/ Calcena Z XM01/ Calcena: 2 km N. E. Z XM01/ Caldearenas HU YM09/ Campo HU BG89/ Campo Real Z XN41/ Camporrells HU BG94/ Cantavieja: 3 km S. S. E. TE YK28/ Cantavieja: 5. 5 km E. TE YK18/ Cañada de Benatanduz TE YK09/ Capella HU BG87/ Caspe Z YL46/ Caspe: 4 km N. Z YL47/ Caspe: 4 km S. E. Z BF46/ Castejón de Monegros HU YM21/ Castejón de Monegros: 3 km N. N. E. HU YM31/ Castejón de Valdejasa Z XM65/ Castejón de Valdejasa: 4 km W. Z XM64/ Castejón de Valdejasa: 5 km N. E. Z XM65/ Castellote TE YL22/ Castellote: 2. 5 km S. TE YL21/ Castiliscar Z XM49/ Castillazuelo: 1. 5 km E. S. E. HU BG66/ Cedrillas TE XK87/ Celadas: 3 km W. S. W. TE XK58/ Cella TE XK47/ Cella: 3 km E. TE XK47/ Cervera de la Cañada Z XL08/ Cerveruela: 1 km S. E. Z XL56/ Cetina Z WL87/ Cetina: 1 km N. Z WL87/ Cetina: 2 km N. Z WL87/ Chalamera HU BG61/ Chodes Z XL29/ Cirugeda TE XL91/ Codos Z XL37/ Concilio Z XM88/ Cortes de Aragón TE XL83/ Cosa TE XL52/ Costeán HU BG66/ Cuarte de Huerva Z XM77/ Cutanda TE XL53/ Cutanda: 2. 5 km S. TE XL53/ Daroca Z XL35/ Ejea de los Caballeros Z XM56/ Ejea de los Caballeros: 5 km S. Z XM55/ El Bayo Z XM47/ El Burgo de Ebro: 2 km S. E. Z XM90/ El Frago Z XM78/ El Poyo del Cid TE XL42/ Embid de Ariza: 2 km S. Z WL88/ Embún HU XN82/ Embún: 4 km N. HU XN82/ Enjulve: 1 km W. TE YL01/ Epila: 1. 5 km N. Z XM40/ Erla Z XM66/ Erla: 5 km W. Z XM66/ Escucha: 3 km S. TE XL81/ Esquedas HU YM07/ Estopiñán del Castillo HU BG95/ Fabara Z BF66/ Fanlillo HU YN20/ Farasdués Z XM57/ Figueruelas: 1 km W. S. W. Z XM52/ Figueruelas: 2 km S. Z XM52/ Fonz HU BG75/ Fornillos HU BG55/ Fortanete: W. TE YK08/ Foz Calanda TE YL23/ Fraga: 5 km E. HU BG80/ Fuendejalón Z XM22/ Fuendetodos Z XL77/ Fuentes de Ebro Z XL99/ Fuentespalda TE BF52/ Gallur Z XM33/ Gargallo: 3 km E. N. E. TE YL02/ Gelsa: 13 km N. E. Z YL19/ Gésera HU YM29/ Godos: 1 km W. TE XL53/ Grisén: 1 km N. Z XM52/ Guasillo HU XN91/ Gurrea de Gállego: 1 km E. HU XM85/ Hecho HU XN83/ Hecho: 500 m S. HU XN83/ Herrera de los Navarros Z XL66/ Hinojosa de Jarque TE XL80/ Hospital de Tella: 500 m S. HU BH61/ Hostal de Ipiés HU YN10/ Huesca: 4 km S. W. HU YM16/ Huesca: 8 km S. S. E. HU YM06/ Jaca HU YN01/ Jaca: 2 km W. HU XN91/ Jaraba: 500 km E. (*sic*) Z WL96/ Jasa: 3. 5 km W. S. W. HU XN82/ Jaulín Z XL69/ Juslibol Z XM71/ La Cuba Z XL87/ La Muela Z XM50/ Labuerda HU BH60/ Lagata Z XL86/ Lanaja HU YM22/ Lanaja: 1 km N. HU YM22/ Lanaja: 5 km W. N. W. HU YM12/ Langa del Castillo Z XL36/ Laperdiguera HU YM45/ Las Almunias del Rodellar HU YM48/ Las Parras de Castellote TE YL31/ Las Pedrosas Z XM75/ Las Pedrosas: 5 km S. S. E. Z XM75/ Lascuarre HU BG97/ Lascuarre: 1 km E. HU BG97/ Leciñena: 3 km E. N. E. Z YM03/ Llunes Z XL05/ Loarre HU XM98/ Lobera de Onsella: 500 m N. W. Z XM60/ Longares Z XL58/ Luesia Z XM69/ Lumpiaque: 9 km W. S. W. Z XM31/ Luna: 500 m S. Z XM76/ Luna: 6 km N. N. W. Z XM67/ Maella Z BF55/ Maicas TE XL73/ Mainar Z XL46/ Majones HU XN72/ Malanquilla Z WM90/ Malanquilla: 3 km N. Z WM90/ Mallén: 1 km W. N. W. Z XM34/ Mallén: 3 km W. Z XM24/ Mallén: 5 km W. Z XM24/ Malón Z XM14/ Malpica de

Arba Z XM58/ Mara Z XL27/ Martes HU XN71/ Martes: 1 km N. HU XN71/ Mas de las Matas TE YL32/ Mequinenza Z BF78/ Mesones de Isuela Z XM20/ Mezalocha Z XL68/ Mezalocha: 6 km S. S. E. Z XL68/ Miedes Z XL26/ Miralsot de Abajo HU BG70/ Miravete TE XK99/ Miravete: 1 km S. TE XK99/ Monegrillo: 2 km E. Z YM11/ Monreal del Campo TE XL31/ Monreal del Campo: 4. 5 km S. TE XL41/ Monreal del Campo: 7 km W. TE XL31/ Monreal del Campo: 8 km W. TE XL31/ Monroyo TE YL51/ Monzón HU BG64/ Morillo de Liena HU BG89/ Moyuela Z XL75/ Muel Z XL69/ Munébrega Z XL06/ Muniesa TE XL84/ Murero Z XL25/ Murillo de Gállego: 3 km N. Z XM89/ Murillo de Gállego: 5 km N. Z XM89/ Navardún Z XN50/ Navarrete del Río TE XL43/ Nogueras TE XL65/ Novales HU YM25/ Novillas Z XM34/ Oliete TE XL94/ Oliván HU YN21/ Ontinar del Salz: 1. 5 km E. Z XM84/ Ontiñena HU BG51/ Ortilla HU XM97/ Oseja Z XM00/ Pallaruelo de Monegros: 6 km S. HU YM31/ Pancrudo TE XL61/ Panzano: 1 km N. HU YM37/ Paracuellos de Jiloca Z XL17/ Pedrola Z XM42/ Pedrola: 2 km S. Z XM42/ Peñarroya de Tastavins TE BF51/ Peralta de Alcofea HU YM44/ Piedratajada: 2 km W. S. W. Z XM86/ Pina de Ebro: 3. 5 km S. W. Z YL09/ Pinsoro Z XM37/ Poleñino: 3 km N. E. HU YM24/ Poleñino: 4 km S. HU YM23/ Pozar de Vero HU BG56/ Pozondón TE XK29/ Pozuel del Campo TE XL21/ Pozuelo de Aragón HU XM32/ Puerto de Cella: 4 km E. TE XL58/ Puigmoreno de Franco TE YL35/ Puipullín HU XM86/ Purroy de la Solana HU BG85/ Quinto de Ebro Z YL08/ Remolinos Z XM53/ Remolinos: 2 km N. E. Z XM53/ Rivas Z XM56/ Robres: 3 km N. E. HU YM14/ Robres: 5 km N. W. HU YM14/ Roda de Isábena HU BG98/ Rubielos de Cérida TE XL51/ Rueda de Jalón: 1 km W. N. W. Z XM31/ Ruesta Z XN51/ Sabinar Z XM45/ Sabiñanigo: 3 km N. N. W. HU YN11/ Sádaba Z XM48/ Samper HU BH70/ San Jorge HU XM95/ San Mateo de Gállego Z XM83/ San Mateo de Gállego: 1. 5 km S. S. E. Z XM83/ San Miguel HU BG71/ Santa Anastasia Z XM46/ Santa Cilia de Jaca: 2 km S. HU XN81/ Santa Eulalia TE XK49/ Santa Eulalia de Gállego: 1. 5 km S. E. Z XM88/ Santa María de la Peña HU XM89/ Santed Z XL24/ Sariñena: 2 km N. HU YM33/ Sena HU YM42/ Serué: 4 km E. Escusagua HU YM19/ Siétamo HU YM26/ Sigüés Z XN62/ Siresa HU XN83/ Sobradiel Z XM62/ Sobradiel: 1. 5 km S. W. Z XM62/ Sofuentes Z XM39/ Sos del Rey Católico Z XN40/ Tabuenca Z XM21/ Tamarite de Altorricón: 7 km S. S. W. HU BG72/ Tarazona de Aragón: 2 km S. S. W. Z XM03/ Tarazona de Aragón: 9 km W. Z WM93/ Tauste Z XM44/ Tauste: 10 km E. N. E. Z XM54/ Tauste: N. Z XM44/ Terreu HU BG53/ Tierga Z XM10/ Tierrantona HU BG79/ Tormos HU XM96/ Tormos: 2 km N. E. HU XM96/ Tornos TE XL33/ Torralba de Aragón: 1 km N. HU YM04/ Torralba de los Sisones TE XL22/ Torralba de Ribota: 3 km S. E. Z XL18/ Torre de Arcas TE XL92/ Torrecilla del Rebollar TE XL63/ Torrelapaja: 1 km S. Z WM80/ Torremocha de Jiloca TE XL49/ Torrente de Cinca HU BF79/ Torres Z XL27/ Torrijo de la Cañada: 500 m N. W. Z WL99/ Trasobares: 1. 5 km S. E. Z XM11/ Uncastillo Z XM59/ Urrea de Jalón Z XM41/ Urriales HU BG59/ Utebo Z XM61/ Utrillas: 2 km N. TE XL82/ Valareña: 6 km W. Z XM36/ Valdetormo: 3 km W. TE BF54/ Valmuel del Caudillo TE YL35/ Valmuel del Caudillo: 1 km E. N. E. TE YL35/ Valpalmas: 500 m E. S. E. Z XM76/ Velilla de Cinca: 2 km S. E. HU BG70/ Viacamp: 1 km N. HU CG06/ Villafranca de Ebro Z XM90/ Villafranca del Campo TE XL40/ Villahermosa del Campo TE XL45/ Villalba de los Morales TE XL32/ Villalengua Z WL98/ Villamayor Z XM81/ Villanúa HU YN02/ Villanúa: 2 km S. HU YN02/ Villanueva de Gállego: 8 km N. N. W. Z XM73/ Villanueva de Gállego: 9 km N. N. W. Z XM73/ Villanueva del Rebollar de la Sierra TE XL62/ Villanueva del Rebollar de la Sierra: 2 km W TE XL62/ Villanueva del Rebollar Sierra: 2 km W. N. W. TE XL62/ Villar de los Navarros Z XL65/ Villar del Salz TE XL20/ Villarluengo: 3 km N. N. E. TE YL00/ Villarquemado TE XL48/ Villarroya de la Sierra Z XL09/ Vivel del río Martín TE XL72/ Yéqueda HU YM17/ Zaragoza: 11 km S. W. Z XM60/ Zaragoza: Barrio de Miralbueno Z XM61/ Zaragoza: Barrio de Valdefierro Z XM71/ Zaragoza: Barrio de Valdespartera Z XM71/ Zaragoza: S. Z XM70/ Zaragoza Z XM71/ Zuera: 3 km S. Z XM83.

Ortiz de Zárate (1991). *Helicella (Xeromagna) arigonis* (p. 20+, 228): Entre la estación de Cenicero y el puente del Ebro LO WN30/ Desembocadura del Najerilla en el Ebro LO WN20/ San Asensio en el "Barranco de Santa Vedada" LO WN20/ Camprovín LO WM29/ Camprovín, estribaciones del Serradero LO WM28/ Entre Bobadilla y el puente de las Ruedas LO WM18/ Barranco de "Cantos Grandes" LO WM18/ Pico de San Lorenzo LO WM08/ Ojacastro LO VM98/ Santo Domingo de la Calzada LO WM09/ Haro LO WN11/ Logroño LO WN40/ Cerro de Cantabria LO WN40/ Logroño, carretera de Mendavia LO WN40/ Carretera de Zaragoza, entre Logroño

y el Iregua LO WN40/ Torrecilla de Cameros LO WM37/ Ortigosa de Cameros LO WM26/ Arnedo LO WM77/ Calahorra LO WM88/ Autol LO WM87/ Arnedillo LO WM67/ Anguiano LO WM17/ San Millán LO WM18/ Nájera LO WM29/ Uruñuela LO WM29/ Huércanos LO WM29/ Tricio LO WM29/ Baños de Río Tobía LO WM18/ Badarán LO WM19/ Alesanco LO WM19/ Cenicero LO WN20/ *Albarracín TE XK37/ *Muela de San Juan TE XK07/ *Alhama de Aragón Z WL97/ *Madrid M VK47/ *Aranjuez M VK43/ Burgos BU VM48/ *Entre Miranda y Pancorbo BU VN92/ *Soria SO WM42/ *Zaragoza Z XM71/ Tibidabo B DF28/ *Valle del Ara HU YN30/ *De Ainsa a Fiscal HU YN40/ *Boltaña HU BH50/ Bilbao BI WN08/ Vitoria VI WN24/ De Azpeitia a Loyola SS WN68/ *Burriana CS YK41/ *Ayelo de Malferit V YJ00/ *Peñíscola CS BE87/ *Valle de Albaida V YJ10/ *Castellón CS YK53/ *Ollería V YJ11/ *Fuente de la Higuera V XH89/ *Lorca MU XG17/ *Murcia MU XH60/ *Archena MU XH41/ *Sevilla SE TG34/ *Gibraltar CA TF80/ *Benisalem ML DD89/ San Sebastián SS WN89/ Alzola SS WN48/ Vergara SS WN47/ Santuario de Aránzazu SS WN45/ Oviedo O TP60 (introducción) / Pamplona NA XN14/ Miranda de Ebro BU WN02/ Desfiladero de Pancorbo BU VN92/ Santo Domingo de Silos BU VM64/ Villasante BU VN66/ Valladolid VA UM51/ Corcos-Aguilarejo VA UM62/ Cervera de Pisuerga P UN74/ Piña de Campos P UM87/ Salamanca SA TL73/ Calzada de Valdaucel SA TL75/ Valencia V YJ27/ Requena V XJ67/ Camporrobles V XJ39/ Azuébar CS YK21/ Puerto de Sagunto V YJ39/ Alcoy A YH18/ Falset T CF15/ Tierz HU YM16/ Monasterio de Piedra Z XL06/ Gerona GE DG84/ Ribas de Freser GE DG38/ Bellpuig GE CG31/ Inca ML DD99/ Madrid, Jardines del Retiro M VK47/ Madrid, Casa de Campo M VK47/ Málaga, Casa de Misericordia MA UF76 (introducción) / Villanúa HU YN02/ Ciudad Real CR VJ11/ La Bisbal GE EG04.

Preece (1991). *Cernuella arigonis* (p. 422): Baides GU WL23.

Prieto y Martín (1991). *Cernuella (Xeromagna) arigonis* (p. 20): Saint Jean de Luz PA XP00/ Santander S VN69 (introducción).

Puente y Prieto (1991). *Cernuella cespitum arigonis* (p. 32).

Robles, Borredà y Collado (1991). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 389): Casa La Segurana AB XJ70/ Casa Hoya Matea AB XJ71/ Belén, Santuario y Cañada del Charco AB XJ50/ Carretera Almansa-Yecla km 29 AB XH69/ Carretera Almansa-Yecla km 28. 5 AB XH69/ Balsa de Zucaña AB XH69/ La Mearrera AB XH69/ Almansa AB XJ60/ *Ruidera AB.

Agüera, Parejo y Muñoz (1992). *Cernuella (Xeromagna) cespitum* (p. 29): *Madrid M VK47/ *Aranjuez M VK43/ *Laguna de Ontígola M VK43/ *Fuentidueña de Tajo M VK84/ *Ambite M VK86/ *Santos de la Humosa M VK78/ *Soto del Real M VL31/ *Puebla de Montalbán TO UK81/ 54 localidades en M y TO en: VK43/ VK53/ VK42.

Bros (1992). *Cernuella (Xeromagna) cespitum*: Vall d'Horta (St. Llorenç Savall) B DG21/ Rodalies de Mura B DG11/ La Barata (Matadepera) B DG11/ Riera de Talamanca (Talamanca) B DG12.

Hermida (1992). *Cernuella (Xeromagna) cespitum arigonis* (p. 91): Gradefes, San Miguel de Escalada LE UN11/ La Robla, Candanedo LE TN94/ Valencia de Don Juan, Quintanilla de los Oteros LE TM98/ Valverde de la Virgen LE TN71/ Villafranca del Bierzo, cruce a Trabadelo LE PH72/ Villafranca del Bierzo, Friera LE PH71/ Villarente LE TN91/ Benavente, Santa Cristina de la Polvorosa ZA TM75/ Toro, cerca de Sanzoles ZA TL88/ Alba de Tormes, Valdemierque SA TL82/ Ledesma, Golpejas SA TL54.

Muñoz (1992). *Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (p. 178): Río Aljucén (Mérida) BA QD21/ Arroyo de los Molinos (Llerena) BA QC52/ Río Bodión (Valverde de Burguillos) BA QC14/ Río Gargáligas (Villanueva de la Serena) BA TJ62/ Río Retín (Llera) BA QC56/ Río Matachel (Llera) BA QC56/ Regato de los Viejos (Almonte) H QB12/ Rivera de Huelva (Zufre) H QB39/ Arroyo S. Bartolome (S. Bartolome Torre) H PB64.

Puente y Prieto (1992a). *Xerosecta (Xerosecta) cespitum arigonis* (p. 18).

Puente y Prieto (1992b). *Xerosecta (Xerosecta) cespitum arigonis* (p. 143).

Parejo, Refoyo, Almodóvar y Muñoz (1993). *Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (p. 84): Titulcia M VK54/ Chinchón M VK54/ Perales de Tajuña M VK65/ S. Martín de la Vega M VK55/ Arganda M VK65/ Tielmes M VK75/ Carabaña M VK75/ Orusco M VK85/ Arganda M VK66/ Valdilecha M VK76/ Orusco M VK86/ Ambite M VK86/ Velilla S. Antonio M VK56/ Campo Real M VK66/ Pozuelo del Rey M VK76/ Mejorada del Campo M VK57/ Valverde de Alcalá M VK77/ Santos de Humosa M VK78.

Puente (1994). *Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (p. 15).

Anónimo (?). *Cernuella (Xeromagna) arigonis* (p. 74): Moià B DG22.

## *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (O. F. Müller, 1774)

Dupuy (1849). *Helix explanata* (p. 259): Cette HE EJ50.
Moquin-Tandon (1855). *Helix explanata* (t. I, p. 316): *Cette HE EJ50.
Bourguignat (1860). *Helix explanata* (p. 31): Cette HE EJ50/ Montpellier HE EJ72.
Massot (1872). *Helix explanata* (p. 62): Céret PR DH70/ Torreilles près le Bordigol PR DH93/ Salses PR DH94.
Hidalgo (1875). *Helix explanata* (p. 195): Albufera V YJ25.
Martorell (1888). *Helix explanata* (p. 45): Valencia V YJ27.
Hidalgo (1890b). *Helix explanata* (p. 207): Dehesa de la Albufera V YJ25.
Hidalgo (1891). *Helix explanata* (p. 412+): *Dehesa de la Albufera V YJ25/ *Valencia V YJ27.
Fagot (1896). *Helix explanata* (p. 201): La Franqui AU EH05.
Germain (1930). *Helicella (Jacosta) explanata* (p. 310): *Sète HE EJ50.
Sacchi (1954). *Helicella explanata* (p. 551+): *Céret PR DH70/ *Torreilles PR DH93/ *Salses PR DH94/ *La Franqui AU EH05/ Sète HE EJ50.
Sacchi (1957). *Helicella (Jacosta) explanata* (p. 12): Albufera di Valenza V YJ25.
Zilch (1960). *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (p. 667): Cette HE EJ50.
Bonavita (1965). *Helicella explanata* (p. 104): Carnon HE EJ72.
Gasull (1965). *Helicella (Jacosta) explanata* (p. 155): Cala Mesquida ME FE11 (introducción).
Sacchi (1971). *Jacosta explanata* (p. 343): Sète HE EJ50.
Gasull (1975). *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (p. 93): Gandía. Acequia Rey V YJ41/ Cullera. L'Estany V YJ33/ Tabernes de Valldigna V YJ43/ Sueca. Perelló V YJ35/ Saler V YJ26/ El Palmar. Parador Luis Vives V YJ35/ Peñíscola. El Prat CS BE77/ *Dehesa de la Albufera V YJ25.
Cain (1977). *Helicella explanata* (p. 418): Montpellier HE EJ72.
Gasull (1981). *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (p. 79): Peñíscola. El Prat CS BE77.
Testud (1981). *Helicella (Jacosta) explanata* (p. 226): Agde HE EH49/ Vias HE EH39/ Sète HE EJ50/ Montpellier HE EJ72/ Palavas HE EJ71/ Carnon HE EJ72/ La Grande-Motte HE EJ82/ Céret PR DH70/ Torreilles PR DH93/ Salses PR DH94/ Arles BR FJ33.
Frank (1987). *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (p. 74): Figueras, Bascara GE DG96/ *Peñíscola, El Prat CS BE77/ *Cullera, L'Estany V YJ33.
Manganelli y Giusti (1988). *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (p. 352): La Grande Motte HE EJ82.
Tillier (1989). *Leucochroa explanata* (p. 288): La Grande Motte HE EJ82.
Robles (1990). *Cernuella (Xerosecta) explanata* (p. 469+): *Albufera de Valencia V YJ25/ *Liria V YJ08/ *Gandía, Acequia Rey: Puerto V YJ42/ *Cullera, L'Estany V YJ33/ *Tabernes de Valldigna, Playa V YJ32/ *Sueca, Perelló: dunas playa V YJ35/ *Saler, dunas playa V YJ36/ *El Palmar, Parador Luis Vives V YJ35/ *Valencia, La Dehesa V YJ35/ *Valencia V YJ27.
Ortiz de Zárate (1991). *Helicella (Jacosta) explanata* (p. 197): Valencia V YJ27.

## *Xerosecta (Xerosecta) promissa* (Westerlund, 1893)

Hidalgo (1897-1909). *Helix omnivaga* (p. 954): *Faro AG NA99/ *Sernache BB NE60/ *Lisboa ES MC88. *H. salebrosa* (p. 954): *Lisboa ES MC88. *H. superflexa* (p. 954): *Faro AG NA99. *H. bipartita* (p. 955): *Lisboa ES MC88. *H. euglypha* (p. 955): *Lisboa ES MC88. *H. promissa* (p. 993): *Sevilla SE TG34.
Locard (1899). *Helix omnivaga* (p. 100): Faro AG NA99/ Sernache BB NE60/ Lisbonne ES MC88. *H. salebrosa* (p. 101): Lisbonne ES MC88. *H. superflexa* (p. 102): Faro AG NA99. *H. bipartita* (p. 122): Lisbonne ES MC88. *H. euglypha* (p. 123): Lisbonne ES MC88.
Ortiz de Zárate (1950). *Helix subrostrata* var. *bizonata* (p. 65): *Málaga MA UF76. *Helicella (Xeromagna) subrostata* (p. 74): Córdoba (Alrededores de Las Ermitas) CO UG39/ Cabra CO UG74/ Antequera (castillo) MA UF69/ Antequera (Cuevas de Menga) MA UF79/ Antequera (ladera norte de la sierra del Torcal) MA UF69/ Ventas de Zafarraya GR UF99/ Pinos-Puente GR VG32/ Baños de Zújar GR WG16/ Pedro Muñoz CR WJ06/ Peña de Martos J VG17/ La Carolina J VH43/ Linares J VH41/ Vilches J VH52/ Tarifa CA TE68/ Torremolinos MA UF65.
Ortiz de Zárate y Ortiz de Zárate (1961). *Helicella (Xeromagna) luteata* (p. 185): La Palma del Condado H QB14/ San Juan del Puerto H PB93/ Niebla H QB03.

Jaeckel (1967). ? *Xeromagna subrostata* (*sic*) (p. 194): *Torremolinos MA UF65.

Alonso (1975a). *Helicella (Xeromagna) subrostata* (p. 94): La Alcaiceria GR VF09/ Alhama de Granada GR VF19/ Arenas del Rey GR VF29/ Canales GR VG51/ A 2, 5 km de Cenes de la Vega GR VG51/ El Colladillo GR VG52/ Riachuelo a 0, 5 km de Dudar GR VG51/ Ermita de los Tres Juanes GR VG32/ Fornes GR VF29/ Fuente del Hervidero GR VG50/ Jatar GR VF19/ Loja GR UG91/ Llanos de Buenavista GR VG10/ Moclín GR VG33/ Monte Hacho GR VG01/ Los Prados del Pinar GR VF38/ Raja Santa GR VG32/ A 1, 5 km de la Resinera GR VF28/ A 3, 5 km de Salar GR VG01/ A 3 km de Santa Cruz del Comercio GR VG10/ Pico Sombrerete GR VG32/ Pico Ventana GR VG32/ Tajo Colorao GR VG32/ Ventas de Zafarraya GR VF09/ A 2 km de Ventorros de San José GR UG92/ A 5 km de Ventorros de San José GR UG91/ Villanueva del Mesia GR VG11.

Alonso (1975b). *Helicella (Xeromagna) subrostata* (p. 12+): La Alcaicería GR VF09/ Alhama de Granada GR VF19/ Arenas del Rey GR VF29/ Canales GR VG51/ A 2, 5 km de Cenes de la Vega (dirección Sierra Nevada) GR VG51/ El Coladillo GR VG52/ A 0, 5 km de Dúdar GR VG51/ Ermita de los Tres Juanes GR VG32/ Fornes GR VF28/ Fuente del Hervidero (Sierra Nevada) GR VG50/ Estribaciones de Sierra Gorda (Loja) GR UG91/ Moclín GR VG33/ Monte Hacho GR VG01/ Los Prados del Pinar GR VF38/ Raja Santa (Sierra Elvira) GR VG32/ A 1, 5 km de la Resinera (Arenas del Rey) GR VF29/ A 3, 5 km de Salar (hacia Alhama de Granada) GR VG01/ A 3 km de Santa Cruz del Comercio (hacia Moraleda de Zafayona) GR VG10/ Pico Sombrerete GR VG32/ Pico Ventana GR VG32/ Tajo Colorao GR VG32/ Ventas de Zafarraya GR UF99/ A 2 km de Ventorros de San José (hacia Algarinejo) GR UG92/ A 5 km de Ventorros de San José (hacia Loja) GR UG91/ Villanueva de Mesía GR VG11.

Gasull (1985). *Cernuella (Xeromagna) omnivaga* (p. 134): Palma del Condado H QB14/ Rosal de la Frontera H PC50/ Villalba del Alcor H QB24/ Gibraleón H PB73/ Serpa, carret. de Mártola (km 3) AJ PC20/ *San Juan del Puerto H PB93/ *Niebla H QB03.

Arrébola (1990a). *Xeromagna subrostata* (p. 285): Alcalá de Guadaira SE TG43/ Los Palacios SE TG41/ Sanlucar la Mayor SE QB44/ Arroyo San Cristobal SE QB44/ Villanueva del Ariscal SE QB54/ Las Doblas SE QB44/ Constantina SE TG79.

Arrébola (1990b). *Xeromagna subrostata* (p. 290): El Viso del Alcor SE TG54/ V. del Ariscal SE QB54/ A. de Guadaira SE TG43/ Los Palacios SE TG41.

Gittenberger (1993). *Xerosecta promissa* (p. 298): Sevilla SE TG34/ Lisbonne ES MC88/ Faro AG NA99/ Marbella MA UF34.

## *Xerosecta (Xerosecta) reboudiana* (Bourguignat, 1863)

Servain (1880). *Helix romulina* (p. 72): Alluvions du Guadalquivir, à Séville SE TG34. *H. Tarifensis* (p. 94): Tarifa, (..) dans les anfractuosités des rochers le long du Rio-Salado CA TE68. *H. specialis* (p. 95): Grenade GR VG41/ Cordone CO UG49/ Badajoz BA PD70. *H. Reboudiana* var. *minor* (p. 99): Détritus du Xénil, à Grenade GR VG41. *H. Comendadori* (p. 101): Badajoz BA PD70. *H. Vettonica* (p. 106): Badajoz BA PD70. *H. Vettonica* var. *minor* (p. 106): San-Fernando CA QA54. *H. submeridionalis* (p. 107): Cadix CA QA44/ Tarifa CA TE68/ Malaga MA UF76.

Hidalgo (1897-1909). *Helix specialis* (p. 954): *Estoy AG NB90. *H. Vettonica* (p. 955): *Lisboa ES MC88/ *Faro AG NA99/ *Sernache BL NE60/ *Estoy AG NB90.

Locard (1899). *H. specialis* (p. 106): Estoy AG NB90. *H. Vettonica* (p. 125): Lisbonne ES MC88/ Faro AG NA99/ Sernache BL NE60/ Estoy AG NB90.

Ortiz de Zárate (1950). *Helicella (Xeromagna) submeridionalis* (p. 76): *Tarifa CA TE68/ *Cádiz CA QA44/ Málaga, cerro de San Cristóbal MA UF76/ Torremolinos MA UF65/ Málaga MA UF76/ Linares J VH41/ Pozuelo de Calatrava CR VJ20/ Requena V XJ67 (dudosa) / Zaragoza Z XM71 (dudosa). *H. (Xeromagna) reboudiana* (p. 79): Granada, torres de la Alhambra GR VG41/ Atarfe (Sierra Elvira) GR VG32/ Antequera, alrededores e interior de las Cuevas de Menga MA UF79/ El Palo MA UF76/ Córdoba CO UG49/ Cabra CO UG74/ Ventas de Zafarraya GR UF99/ Granada (margen derecha del Genil) GR VG41/ *Granada GR VG41.

Alonso (1975a). *Helicella (Xeromagna) reboudiana* (p. 90): El Almendral GR UF99/ A 5 km de El Almendral GR UF99/ Caserio de Balzain GR VG50/ Gabia Grande GR VG41/ Huetor Vega GR VG41/ La Malá GR VG30.

Alonso (1975b). *Helicella (Xeromagna) reboudiana* (p. 12+): El Almendral (camino de las Parideras) GR UF99/ A 5 km de El Almendral (hacia Sierra Gorda) GR UF99/ Caserío de Balzaín GR VG50/ Gabia Grande GR VG41/ Huétor Vega GR VG41/ La Malá GR VG30.

Aparicio (1981). *Cernuella (Xeromagna) reboudiana* (p. 212): Dehesa de la Villa M VK37.

Aparicio (1982). *Cernuella (Xeromagna) reboudiana* (p. 625): Dehesa de la Villa M VK37.

Aparicio (1983). *Cernuella (Xeromagna) reboudiana* (p. 81): Dehesa de la Villa M VK37/ Instituto Meteorológico M VK37.

Aparicio (1986). *Cernuella (Xeromagna) reboudiana* (p. 5): Dehesa de la Villa M VK37/ Madrid: Instituto Meteorológico M VK37.

Robles (1990). *Helicella submeridionalis* (p. 481): *Liria V YJ08 (dudosa) / *Requena V XJ67 (dudosa).

Muñoz (1992). *Xerosecta (Xerosecta) reboudiana* (p. 181): Arroyo la Garganta (Romangordo) CC TK60/ Arroyo de los Molinos (Llerena) BA QC52/ Río Matachel (Llera) BA QC56/ Arroyo Fuente Salina (Roca de la Sierra) BA PD93/ Estación (Los Santos de Maimona) BA QC35/ Cortijo de los Calerizos (Palomas) BA QC48/ Río Matachel (Maguilla) BA TH55/ Arroyo Caganchas (Azuaga) BA TH63.

Gittenberger (1993). *Xerosecta reboudiana* (p. 300): Badajoz BA PD70/ Alluvions du Guadalquivir, à Séville SE TG34/ Tarifa.. dans les anfractusions des rochers le long du Rio Salado CA TE68/ Cerro de San Antón, 4 km NE of Málaga MA UF76/ Sierra Elvira, 12 km NW of Granada GR VG32/ Maro, 3. 5 km E of Nerja MA UF26.

Parejo, Refoyo, Almodóvar y Muñoz (1993). *Xerosecta (Xerosecta) reboudiana* (p. 84): Ambite M VK86/ Torres de la Alameda M VK67/ Anchuelo M VK78.

# ANEXO 2

Material estudiado. Abreviaturas: pr: provincia (véase Anexo 1); UTM: coordenada UTM de 1 km de lado; alt.: altitud en m; ne: ejemplares recolectados; nc: conchas recolectadas.

## *Xerosecta (Xerosecta) adolfi* (Pfeiffer, 1854)

| pr | localidad | hábitat | coord. | alt. | ne | nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AL | Punta Entinas: cerro | Pedregal mediterráneo | WF2-6- | 5 | 4 | 5 |

## *Xerosecta (Xerosecta) cespitum* (Draparnaud, 1801)

| pr | localidad | hábitat | coord. | alt. | ne | nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | Alcalalí/Orba | Monte mediterráneo | YH4498 | 490 | 0 | 1 |
| A | Altea la Vieja | Monte mediterr. -Pinar | YH5479 | 100 | 0 | 3 |
| A | Benidoleig: cueva Las Calaveras | Ruderal | YH5998 | 170 | 0 | 4 |
| A | Callosa de Ensarriá | Carrascal | YH4783 | 200 | 2 | 3 |
| A | Vall de Ebo | Barranco fondo de valle | YH4798 | 400 | 2 | 2 |
| AB | Bonete | Ruderal-Montano | XJ4303 | 900 | 0 | 1 |
| AB | Casas de Cárcel/Villatoya | Pinar | XJ4157 | 400 | 1 | 0 |
| AB | Chospes, Los/Villaverde: 1 km | Chopera-Roquedo calizo | WH5494 | 925 | 2 | 1 |
| AB | Nava de Abajo | Solar-Prado | WH9880 | 850 | 1 | 0 |
| AB | Ossa de Montiel | Ruderal | WJ2213 | 900 | 1 | 4 |
| AB | Sierra | Huertas-Acequia | XH1769 | 650 | 0 | 4 |
| AB | Valdeganga | Ribera-Ruinas | XJ1433 | 600 | 5 | 5 |
| AL | María | Pasto xerófilo | WG7474 | 1175 | 13 | 6 |
| AL | Vélez Rubio | Ruderal | WG8166 | 825 | 1 | 0 |
| BI | Basauri | Huerta | WN0-8- | 100 | 3 | 0 |
| BU | Brújula, puerto de la | Ruderal-Pasto xerófilo | VM5898 | 970 | 1 | 10 |
| BU | Cabañes de Esgueva | Monte | VM3431 | 870 | 0 | 2 |
| BU | Fuentelcésped: molino | Chopera-Cultivos | VM4905 | 870 | 12 | 7 |
| BU | Gumiel de Hizán | Ruderal-Cultivos | VM4222 | 850 | 0 | 7 |
| BU | Hinestrosa | Pasto-Ruderal | VM0481 | 785 | 11 | 1 |
| BU | Hontangas | Ruderal-Ribera | VM3404 | 925 | 17 | 9 |
| BU | Madrigal del Monte | Ruderal-Pastos | VM4466 | 930 | 3 | 2 |
| BU | Nuez de Arriba, La | Chopera | VN3416 | 920 | 1 | 1 |
| BU | Palacios de la Sierra | Ruderal-Ribera | VM8946 | 1050 | 0 | 3 |
| BU | Pancorbo | Ruderal-Pasto xerófilo | VN9120 | 620 | 3 | 22 |
| BU | Pedrosa de Muñó | Ruderal-Cultivos | VM3275 | 830 | 0 | 1 |
| BU | Pino de Bureba | Ruderal-Bosque | VN6-2- | 550 | 4 | 0 |
| BU | Pino de Bureba | Ruderal-Cultivos | VN6428 | 550 | 0 | 1 |
| BU | Quintanilla del Agua | Ribera | VM4553 | 830 | 10 | 20 |
| BU | Rezmondo | Ruderal | UN9807 | 800 | 1 | 0 |
| BU | Sta. Casilda | Pasto xerófilo | VN6711 | 900 | 0 | 1 |
| BU | Temiño | Quejigal | VN5801 | 940 | 2 | 4 |
| BU | Tordómar | Ribera | VM2855 | 810 | 23 | 5 |
| BU | Tórtoles de Esgueva: Fuente Blanca | Monte | VM1428 | 900 | 0 | 6 |
| BU | Villagonzalo | Pasto xerófilo-Ruderal | VM3881 | 930 | 0 | 1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CO | Almadén: 3 km | Fuente-Ruderal | UH4493 | 500 | 0 | 2 |
| CO | Cañete de las Torres | Ribera | UG8492 | 300 | 1 | 0 |
| CO | Pedro Abad | Olivar-Borde cult. | UH7202 | 160 | 0 | 11 |
| CR | Albaladejo | Huertas-Ruinas-Monte | WH1774 | 950 | 2 | 3 |
| CR | Calzada de Calatrava | Arbolado-Ruderal | VH3285 | 650 | 7 | 3 |
| CR | Castellar de Santiago | Ruderal-Cultivo | VH7566 | 825 | 13 | 5 |
| CR | Magdalena, La | Monte mediterráneo-Pastos | WJ0816 | 800 | 1 | 3 |
| CR | Malagón | Ribera-Cultivos | VJ2536 | 625 | 3 | 19 |
| CR | Pozuelo de Calatrava | Borde laguna-Ruderal | VJ2807 | 625 | 13 | 9 |
| CR | Socuéllamos: 2 km | Borde viñedo-Ruderal | WJ1447 | 675 | 3 | 8 |
| CR | Tomelloso | Ruderal-Acequia | VJ9733 | 660 | 14 | 10 |
| CR | Villanueva de los Infantes | Ruderal | VH9887 | 850 | 0 | 5 |
| CS | Jérica | Ribera-Pared | YK0620 | 500 | 2 | 1 |
| CU | Alarcón | Pasto-Vertedero | WJ7979 | 825 | 4 | 0 |
| CU | Honrubia | Vertedero-Solar | WJ6185 | 825 | 7 | 5 |
| CU | Salvacañete | Ribera-Basurero | XK2640 | 1160 | 2 | 2 |
| CU | Villalgordo del Marquesado | Ruderal-Jardines | WJ4293 | 850 | 2 | 2 |
| CU | Yémena | Ribera-Cultivos | XK0901 | 900 | 1 | 2 |
| GE | Ribes de Freser | Ruderal-Fuente | DG3184 | 950 | 1 | 0 |
| GR | Deifontes | Chopera | VG4731 | 700 | 4 | 2 |
| GR | Puebla de Don Fadrique | Ruderal | WH5002 | 1175 | 26 | 19 |
| HU | Alcubierre | Ruderal | YM1132 | 460 | 1 | 2 |
| HU | Barraqueta, La | Chopera-Cultivos | BH6102 | 550 | 14 | 2 |
| HU | Barraqueta, La | Pasto xerófilo | BH6102 | 550 | 6 | 0 |
| HU | Binéfar | Ruderal | BG7239 | 350 | 0 | 5 |
| HU | Caldearenas | Chopera-Pasto xerófilo | YM0597 | 640 | 2 | 10 |
| HU | Camporrells | Ruderal | BG9250 | 740 | 9 | 35 |
| HU | Escanilla | Ruderal-Huertas | BG6983 | 500 | 6 | 12 |
| HU | Grañén | Ruderal-Cultivos | YM1846 | 340 | 1 | 2 |
| HU | Hecho | Bojarral | XN8334 | 860 | 8 | 9 |
| HU | Laguarrés | - | BG9175 | 620 | 1 | 1 |
| HU | Lanaja | Ruderal | YM2028 | 385 | 12 | 10 |
| HU | Lascellas | Chopera-Ruderal | YM4162 | 480 | 1 | 9 |
| HU | Merlí | Pasto-Ruderal | BG9-9- | 1200 | 2 | 5 |
| HU | Miralsot de Abajo | Monte-Cultivos | BG7304 | 140 | 1 | 7 |
| HU | Nieves, camping Las | Prado | YN1921 | 850 | 5 | 6 |
| HU | Roda de Isábena | Escombrera-Ruderal | BG9684 | 780 | 0 | 9 |
| HU | Sesa | Ruderal | YM2853 | 460 | 1 | 11 |
| HU | Siétamo | Chopera-Ruderal | YM2467 | 550 | 2 | 7 |
| HU | S. Jorge | Ruderal | XM9552 | 360 | 2 | 7 |
| HU | Torrente de Cinca | Frutales-Ruderal | BF7794 | 100 | 8 | 8 |
| HU | Vilas de Turbón | Muros-Setos-Pastos | BG9697 | 1435 | 0 | 1 |
| J | Andújar | Ruderal-Jardines | VH0811 | 200 | 0 | 1 |
| L | Alcarràs | Ruderal-Huertas | BG9404 | 130 | 4 | 1 |
| L | Roselló | Ruderal | CG0018 | 220 | 2 | 2 |
| LE | Ardón | Chopera-Basurero | TN8901 | 780 | 8 | 0 |
| LE | Astorga | Ruderal | QH4205 | 850 | 19 | 4 |
| LE | Bañeza, La | Ruderal-Aliseda | TM6188 | 780 | 18 | 0 |
| LE | Barco, El/Bembibre | Chopera-Ruderal | QH1121 | 640 | 29 | 3 |
| LE | Hospital de Orbigo | Chopera-Basurero | TN6305 | 825 | 3 | 0 |
| LE | Mansilla de las Mulas | Ribera-Ruderal | UN0108 | 800 | 9 | 3 |
| LE | Matarrosa del Sil | Ribera-Huertas | QH0237 | 700 | 4 | 6 |
| LE | Pereje | Ribera | PH7621 | 540 | 18 | 0 |
| LE | Renedo de Valdetuéjar | Cultivos | UN3642 | 1000 | 0 | 2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LE | Robla, La | - | TN8-4- | 870 | 10 | 1 |
| LE | Robledo de Torío | Chopera-Ruderal | TN9224 | 850 | 2 | 6 |
| LE | Sahagún | Chopera-Ruderal | UM3292 | 810 | 7 | 1 |
| LE | Villafer | Ribera-Chopera | TM8666 | 720 | 2 | 4 |
| LE | Villafruela de Porma | Chopera-Pastizal | UN0321 | 830 | 2 | 1 |
| LO | Clavijo | Pasto xerófilo | WM4789 | 880 | 0 | 2 |
| LO | Ezcaray | Ruderal-Chopera | VM9986 | 820 | 0 | 1 |
| LO | Foncea | Encinar-Roquedo | VN9719 | 620 | 1 | 6 |
| LO | Labastida | Pasto xerófilo-Ruderal | WN1916 | 610 | 0 | 5 |
| LO | Viguera | Ruderal | WM3884 | 650 | 7 | 0 |
| LO | Villanueva de Cameros | Ruderal-Huertas | WM2968 | 930 | 0 | 1 |
| LU | Piedrafita, puerto de | Ruderal-Campas | PH6132 | 1100 | 2 | 0 |
| ML | Cala Blava | - | DD7771 | 5 | 0 | 1 |
| ML | Lluc | Prado-Ribazos-Zarzas | DE9008 | 500 | 0 | 2 |
| ML | Valldemossa-1 | Ruderal-Alameda | DD6796 | 400 | 1 | 0 |
| MU | Barranda | Acequia-Pastos-Ruderal | WH9011 | 850 | 2 | 5 |
| MU | Parroquia, La | Ruderal | WG9876 | 525 | 9 | 0 |
| NA | Alloz, monasterio de | Borde camino-Canal | WN8-2- | 420 | 0 | 2 |
| NA | Estenoz | - | WN8833 | 400 | 2 | 3 |
| NA | Lanz | - | XN1261 | 630 | 1 | 0 |
| NA | Mendavia: La Balsa | Ribera | WM6596 | 330 | 8 | 1 |
| NA | Santísima Trinidad, ermita de la | Pasto de altura | WN8340 | 1150 | 0 | 3 |
| NA | Torralba del Río: Codés | Quejigal | WN5419 | 800 | 0 | 1 |
| NA | Viana: Las Cañas | Pastizal-Carrizal | WN4804 | 380 | 2 | 4 |
| P | Antigüedad | Ribera | VM0644 | 820 | 24 | 1 |
| P | Bárcena de Campos | Chopera | UN7604 | 840 | 26 | 2 |
| P | Canduela | Ruderal-Pasto xerófilo | VN0242 | 920 | 7 | 1 |
| P | Carrión de los Condes | Chopera | UM6789 | 830 | 10 | 1 |
| P | Cillamayor | Ruderal | UN9547 | 980 | 8 | 1 |
| P | Cisneros | Ruderal-Basurero | UM4676 | 790 | 6 | 0 |
| P | Cobos de Cerrato | Monte bajo | VM1754 | 820 | 1 | 1 |
| P | Lantadilla | Ribera | UM9589 | 780 | 3 | 10 |
| P | Monzón de Campos | Ribera | UM7664 | 750 | 23 | 9 |
| P | Palenzuela | Ribera-Ruderal | VM0661 | 760 | 32 | 6 |
| P | Quintana del Puente | Ribera | UM9960 | 930 | 33 | 1 |
| P | Reinoso de Cerrato | Ribera | UM8148 | 720 | 18 | 1 |
| P | Saldaña | Chopera-Ruderal | UN5708 | 900 | 1 | 0 |
| P | S. Mamés de Campos | Ruderal | UM7190 | 820 | 23 | 2 |
| P | Torremormojón | Pasto mesófilo | UM5247 | 710 | 3 | 12 |
| P | Villalaco | Ruderal-Ruinas | UM9668 | 750 | 1 | 1 |
| P | Villamuriel de Cerrato | Ribera-Basurero | UM7445 | 710 | 33 | 1 |
| P | Villoldo | Ribera-Ruderal | UM6878 | 780 | 2 | 23 |
| S | Cotillo | Campiña | VN1883 | 230 | 0 | 1 |
| SE | Roda de Andalucía, La | Ruinas-Ruderal | UG4218 | 400 | 1 | 0 |
| SG | Cuéllar | Pasto xerófilo | UL8984 | 885 | 2 | 0 |
| SG | Laguna de Contreras | Ribera | VL1494 | 800 | 3 | 3 |
| SG | Maderuelo | Ribera | VL5693 | 735 | 3 | 5 |
| SG | Madrona | Ruderal | VL0228 | 950 | 3 | 3 |
| SG | Segovia: 2, 5 km W | Ruderal-Montano | VL0332 | 900 | 1 | 5 |
| SO | Almazán | Ribera | WL3893 | 930 | 1 | 0 |
| SO | Burgo de Osma | Ruderal-Pasto xerófilo | VM9303 | 890 | 0 | 1 |
| SO | Fresno de Caracena | Ribera-Chopera | VL9289 | 960 | 11 | 12 |
| SO | Magaña: castillo | Pasto duro | WM6939 | 960 | 0 | 1 |
| SO | Magaña: puente | Ribera | WM7039 | 920 | 2 | 2 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SO | Momblona | Ribera | WL5488 | 1050 | 14 | 1 |
| SO | Serón de Nágima | Ribera | WL6794 | 900 | 4 | 2 |
| SO | S. Pedro Manrique | Ribera | WM6353 | 1080 | 1 | 2 |
| SO | Yanguas: molino | Ribera | WM5560 | 980 | 0 | 1 |
| SS | Alkiza | Ruderal | WN7280 | 340 | 4 | 5 |
| SS | Aritzalde | Robledal | WN5955 | 500 | 0 | 1 |
| T | Capçanes: Els Canals | Riachuelo-Chopera | CF1452 | 200 | 2 | 0 |
| T | Cava, La | Ruderal-Acequias | CF0612 | 5 | 0 | 1 |
| TE | Albarracín: cañón del Guadalaviar | Ribera-Pared caliza | XK3173 | 1160 | 0 | 5 |
| TE | Albarracín: pueblo | Fuente | XK3274 | 1180 | 0 | 1 |
| TE | Camarena de la Sierra | Chopera-Pinar | XK6647 | 1380 | 2 | 0 |
| TE | Cerezos, Los | Ribera-Cultivos | XK8234 | 1040 | 0 | 2 |
| TE | Orihuela del Tremedal | Chopera-Huerta-Acequia | XK1389 | 1270 | 1 | 5 |
| TE | Torrijas | Cultivos-Prado xerófilo | XK7232 | 1320 | 7 | 0 |
| TE | Tramacastilla | Pared caliza-Ribera-Pasto | XK2176 | 1260 | 1 | 4 |
| TE | Villar del Cobo | Pared caliza-Rambla | XK1377 | 1440 | 1 | 0 |
| TO | Ventas con Peña Aguilera, Las | Ruderal | UJ9385 | 800 | 1 | 0 |
| V | Anna: Sellent | Ribera | YJ0922 | 250 | 0 | 1 |
| V | Bicorp | Encinar-Ribera-Cultivos | XJ9131 | 200 | 2 | 3 |
| V | Castilblanques | Encinar-Ribera | XJ7054 | 600 | 0 | 1 |
| V | Caudete de las Fuentes | Ribera-Cultivos-P. xeróf. | XJ4980 | 770 | 2 | 2 |
| V | Cortes de Pallás | Cultivos-Acequia | XJ7846 | 500 | 0 | 1 |
| V | Dos Aguas | Rambla-Encinar | XJ9048 | 200 | 0 | 1 |
| V | Juan Vich de Sotos: Font Vich | Encinar-Rambla-Pinar | XJ6657 | 600 | 3 | 3 |
| V | Millares | Olivar | XJ9145 | 400 | 1 | 0 |
| V | Perelló, El | Dunas | YJ3452 | 5 | 0 | 2 |
| V | Santos, Los | Chopera-Barbecho | XK4541 | 800 | 2 | 0 |
| V | Xeresa | Naranjal | YJ3920 | 200 | 0 | 2 |
| VA | Mayorga | Ruderal | UM1271 | 750 | 4 | 1 |
| VA | Medina de Rioseco | Chopera-Ruderal | UM3139 | 720 | 7 | 0 |
| VA | Peñafiel: molino | Ribera-Cultivos | VM0800 | 700 | 5 | 3 |
| VA | Piña de Esgueva | Ribera-Ruderal | UM8220 | 750 | 4 | 3 |
| VA | Quintanilla de Onésimo | Chopera-Ruderal | UM8609 | 720 | 7 | 1 |
| VA | Simancas | Chopera-Ruderal | UM4706 | 680 | 12 | 3 |
| VA | S. Román de Hornija | Ruderal-Ribera | UL0894 | 660 | 16 | 9 |
| VA | Tordesillas-1 | Ribera | UL3295 | 650 | 1 | 0 |
| VA | Tudela de Duero | Chopera-Ruderal | UM6805 | 700 | 8 | 5 |
| VA | Valoria la Buena | Chopera-Ruderal | UM6929 | 700 | 1 | 0 |
| VA | Velliza | Chopera-Ruderal | UM3705 | 820 | 22 | 20 |
| VA | Villacarralón | Ruderal | UM3172 | 750 | 8 | 2 |
| VA | Villalba de los Alcores | Ruderal | UM4536 | 850 | 9 | 0 |
| VA | Villanueva de los Caballeros | Pastizal-Chopera | UM1525 | 715 | 10 | 12 |
| VI | Fontecha | Trigal | VN9-3- | 470 | 5 | 0 |
| VI | Virgala Mayor | - | WN4233 | 700 | 2 | 0 |
| Z | Alagón | Ruderal | XM5526 | 230 | 10 | 0 |
| Z | Berdejo | Monte-Ruderal | WM8702 | 950 | 1 | 1 |
| Z | Bujaraloz | - | YL3-9- | 350 | 1 | 1 |
| Z | Bujaraloz | Ruderal | YL3798 | 328 | 0 | 3 |
| Z | Cervera de la Cañada | Ruderal-Chopera | XL0587 | 704 | 4 | 0 |
| Z | Daroca | Chopera-Ruinas-Acequia | XL3350 | 760 | 0 | 1 |
| Z | Ejea de los Caballeros | Monte bajo xerófilo | XM5865 | 370 | 1 | 0 |
| Z | Erla | Ruderal | XM6964 | 420 | 23 | 4 |
| Z | Longares | Ruderal | XL5385 | 530 | 17 | 10 |
| Z | Monegrillo | Ruderal | YM1512 | 448 | 1 | 8 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Z | Monzalbarba | Ruderal | XM6818 | 200 | 21 | 7 |
| Z | Pedrosas, Las | Ruderal | XM7556 | 477 | 19 | 15 |
| Z | Pina de Ebro | Chopera-Ruderal | YL0596 | 160 | 3 | 16 |
| Z | Salillas de Jalón | Ruderal-Cultivos | XM3903 | 330 | 11 | 4 |
| Z | Sobradiel | Ribera | XM6423 | 200 | 8 | 2 |
| Z | Sta. Eulalia de Gállego | Prado-Zarzas | XM8-8- | 490 | 0 | 1 |
| Z | S. Mateo de Gállego | Ruderal | XM8232 | 270 | 0 | 2 |
| Z | Valchica | Ruderal-Monte-Acequia | XM5057 | 290 | 2 | 3 |
| Z | Villalengua | Ruderal-Cultivos | WL9787 | 780 | 8 | 4 |
| ZA | Castronuevo | Ruderal-Erial | TM8822 | 680 | 9 | 0 |
| ZA | Pozoantiguo | Ruderal | TM9708 | 720 | 6 | 4 |
| ZA | Toro: Palacio de Villachica | Ruderal-Alameda | TL9497 | 650 | 2 | 9 |
| ZA | Zamora | Ruderal-Alameda | TL7898 | 600 | 8 | 0 |

## *Xerosecta (Xerosecta) explanata* (O. F. Müller, 1774)

| pr | localidad | hábitat | coord. | alt. | ne | nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V | Perelló, El | Dunas | YJ3452 | 5 | 0 | 1 |
| V | Saler, El | Dunas | YJ3-6- | 10 | 3 | 14 |
| V | Saler, El | - | YJ3-6- | - | 0 | 4 |

## *Xerosecta (Xerosecta) promissa* (Westerlund, 1893)

| pr | localidad | hábitat | coord. | alt. | ne | nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | Alcaraz: 600 m | Ruderal | WH4480 | 950 | 10 | 1 |
| BA | Ahillones | Ruderal-Cultivos | TH4939 | 575 | 2 | 26 |
| BA | Jerez de los Caballeros | Ruderal | PC9543 | 400 | 1 | 0 |
| BA | Nogales | Ruderal | PC9674 | 350 | 22 | 32 |
| BA | Roca de la Sierra, La | Ruderal | QD0031 | 250 | 2 | 11 |
| BA | Sta. Marta | Ruderal | QC0577 | 350 | 6 | 32 |
| CA | Algodonales/Zahara: cruce | Ruderal | TF8581 | 275 | 9 | 0 |
| CA | Benaocaz | Pared caliza | TF8364 | 750 | 1 | 0 |
| CA | Bosque, El | Ribera | TF7670 | - | 6 | 2 |
| CA | Coripe/Algodonales: La Muela | Ruderal-Montano | TF8489 | 500 | 32 | 14 |
| CA | Grazalema: mojón de la Víbora | - | TF8-7- | - | 1 | 6 |
| CA | Jimena de la Frontera | Rud. -Pastizal-Cult. | TF8035 | 50 | 3 | 4 |
| CA | Tempul, El | - | TF6158 | - | 1 | 0 |
| CA | Trebujena | Ruderal | QA5183 | 50 | 3 | 3 |
| CA | Zahara | Ruderal | TF8779 | 500 | 11 | 6 |
| CO | Cabra/Lucena: 3 km | Ruinas-Olivar | UG7146 | 450 | 13 | 45 |
| CO | Valenzuela | Cult. -Ruinas-Ruderal | UG9381 | 350 | 3 | 0 |
| CR | Villanueva de los Infantes | Ruderal | VH9887 | 850 | 2 | 4 |
| GR | Castril | Pared-Ribera-Cultivos | WG1984 | 850 | 4 | 5 |
| GR | Estación de Gor | Pradera-Ruderal | WG0038 | 1200 | 10 | 3 |
| GR | Orjiva | - | VF6-8- | 400 | 1 | 0 |
| GR | Piñar/Gobernador: 8 km | - | VG6-4- | - | 20 | 7 |
| H | Palma del Condado, La | Ruderal | QB1740 | 100 | 1 | 0 |
| J | Arroyo del Ojanco | Ruderal | WH0941 | 550 | 7 | 2 |
| J | Cambil/Huelma: 9 km | - | UG9-9- | - | 3 | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J | Castellar de Santisteban | Muros-Higueras-Acequia | VH8834 | 750 | 7 | 18 |
| J | Cazorla: Coto Ríos | - | WH1-1- | 500 | 2 | 0 |
| J | Guardia de Jaén, La | - | VG3977 | 500 | 13 | 0 |
| J | Gutar | Jardines-Fuente | WH0229 | 600 | 4 | 19 |
| J | Navas de S. Juan | Ruderal-Prado | VH7226 | 700 | 10 | 3 |
| J | Pozo Alcón | Huertas-Acequia | WG0573 | 850 | 1 | 0 |
| J | Ubeda/Jódar: 10 km | Ruderal | VH6200 | 400 | 9 | 3 |
| J | Vilches/Guadalén: 3 km | Barbecho | VH5427 | 400 | 3 | 12 |
| J | Villacarrillo | Ruderal | VH9118 | 750 | 30 | 14 |
| MA | Almargen | Borde viñedos | UF2096 | 500 | 1 | 4 |
| MA | Estación J. Libar/Benaoján: 4 km | Pared kárstica | TF9661 | 600 | 2 | 7 |
| MA | Montejaque | Karst | TF9-6- | - | 7 | 12 |
| MA | Ronda/Montejaque: 3 km del cruce | Ruinas | TF9971 | 700 | 15 | 18 |
| SE | Carlota, La/Posadas: 1 km | Borde cultivos | UG2972 | 180 | 2 | 12 |
| SE | Estepa | Ruderal | UG3528 | 500 | 1 | 2 |
| SE | Marchena: muralla | Ruderal | TG8635 | 140 | 1 | 2 |

### *Xerosecta (Xerosecta) reboudiana* (Bourguignat, 1863)

| pr | localidad | hábitat | coord. | alt. | ne | nc |
|---|---|---|---|---|---|---|
| BA | Hornachos | Olivar-Setos | QC5571 | 540 | 4 | 6 |
| BA | Llerena | Ruderal | TH4237 | 600 | 3 | 0 |
| CO | Iznajar | Pared-Camp. medit. | UG8324 | 450 | 7 | 22 |
| J | Correderas, Las: río Despeñaperros | Ribera-Monte | VH5647 | 600 | 23 | 4 |
| J | Linares | Ruderal | VH4417 | 400 | 2 | 3 |
| J | Linares: ermita Virgen de Linarejos | Ruderal-Jardines | VH4517 | 400 | 2 | 0 |
| J | Linares: Villalonga | Olivar-Cult. almendro | VH4418 | 425 | 2 | 19 |
| J | Marmolejo | Ruderal-Jardines | UH9711 | 250 | 3 | 3 |
| MA | Nerja/Frigiliana: 1 km | - | VF2168 | - | 24 | 12 |
| MA | Palo, El/Cala del Moral, La | - | UF8164 | - | 1 | 0 |
| SE | Estepa | Ruderal | UG3528 | 500 | 2 | 1 |
| SE | Roda de Andalucía, La | Ruinas-Ruderal | UG4218 | 400 | 4 | 0 |

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 87-92, 1995

# A new triphorid species (Gastropoda, Triphoridae) from Nichupté lagoon, Yucatán peninsula, Mexico

## Un nuevo trifórido (Gastropoda, Triphoridae) de la laguna costera Nichupté, península del Yucatán, México

Emilio ROLÁN* and Flor M. CRUZ-ÁBREGO**

ABSTRACT

A new species of triphorid, *Marshallora nichupte* spec. nov., is described from the Nichupté-Bojórquez Lagoons (Yucatán Peninsula, Mexico), probably being endemic to this area. The new species is compared with other Caribbean species of this family.

RESUMEN

Se describe una nueva especie de trifórido, *Marshallora nichupte* spec. nov., de las lagunas costeras de Nichupté-Bojórquez (Península de Yucatán, México), probablemente endémica de esta zona. Se compara con otras especies del Caribe de esta familia.

KEY WORDS: Gastropoda, Triphoridae, Yucatan, Mexico.
PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Triphoridae, Yucatán, México.

## INTRODUCTION

The Yucatán peninsula is considered within the biogeographic area of the Caribbean. The triphorids from the Caribbean have been the subject of some recent studies, even with the addition of new species, as the papers of De Jong and Coomans (1988), Moolenbeek and Faber (1989), Faber and Moolenbeek (1991), Rolán and Fernández-Garcés, (1993a, 1993b, 1994, and 1995) and Rolán and Espinosa (1994). The Nichupté Lagoon, Quintana Roo, Mexico, has been the subject of some faunistic inventories made by Carnes (1975), Cruz-Ábrego, Flores-Andolais and Toledano-Granados (1994) and Cruz-Ábrego and Flores-Andolais (1994). *Triphora nigrocincta* is the only triphorid mentioned in them.

After the study of the material collected by the second author in the Nichupté and Bojórquez Lagoons from 1991 to 1994, a triphorid different from those previously studied and described in the Western Atlantic fauna has been found. This species was considered initially as *Triphora nigrocincta,* but further studies showed it was not this taxon, and so it is here described as a new species.

*Museo Galego do Mar, Cánovas del Castillo, 22, 36202, Vigo, España.
**Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Estación Puerto Morelos, Apartado 1152, Cancún, 77500, Quintana Roo, México.

Information about the collecting area and the methods employed can be seen in CRUZ-ÁBREGO *ET AL.* (1994).

Abbreviations used:

AMNH: American Museum of Natural History, New York.
BMNH: The Natural History Museum, London.
CER: E. Rolán collection, Vigo.
IES: Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.
MCZ: Museum of Comparative Zoology, Cambridge.
MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
MNHN: Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
UNAM: Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Estación de Puerto Morelos.
USNM: National Museum of Natural History, Washington.
ZMA: Zoölogisch Museum, Amsterdam.

## RESULTS

Family TRIPHORIDAE Gray, 1847
Subfamily Triphorinae Gray, 1847
Genus *Marshallora* Bouchet, 1984

### *Marshallora nichupte* spec. nov.

**Type material**: More than 150 specimens and shells have been collected in less than two metres of depth and are included in the present study. Holotype (Fig. 2), MNCN nº 15.05/18726, 4.6 mm length, from the Nichupté Lagoon. Two paratypes from the same locality to be deposited in each one of the following collections: AMNH, BMNH, IES, MCZ, MNHN, USNM and ZMA; 40 more in CER; the rest of the paratypes are in the collection of the UNAM.
**Etymology**: The specific name alludes to the type locality.

**Description**: Shell (Figs. 1-9) of 3.5-5.0 mm in length, 1.2-1.8 mm in width, with 9-12 whorls, narrowly conical, spire about 4 times higher than aperture plus canal.

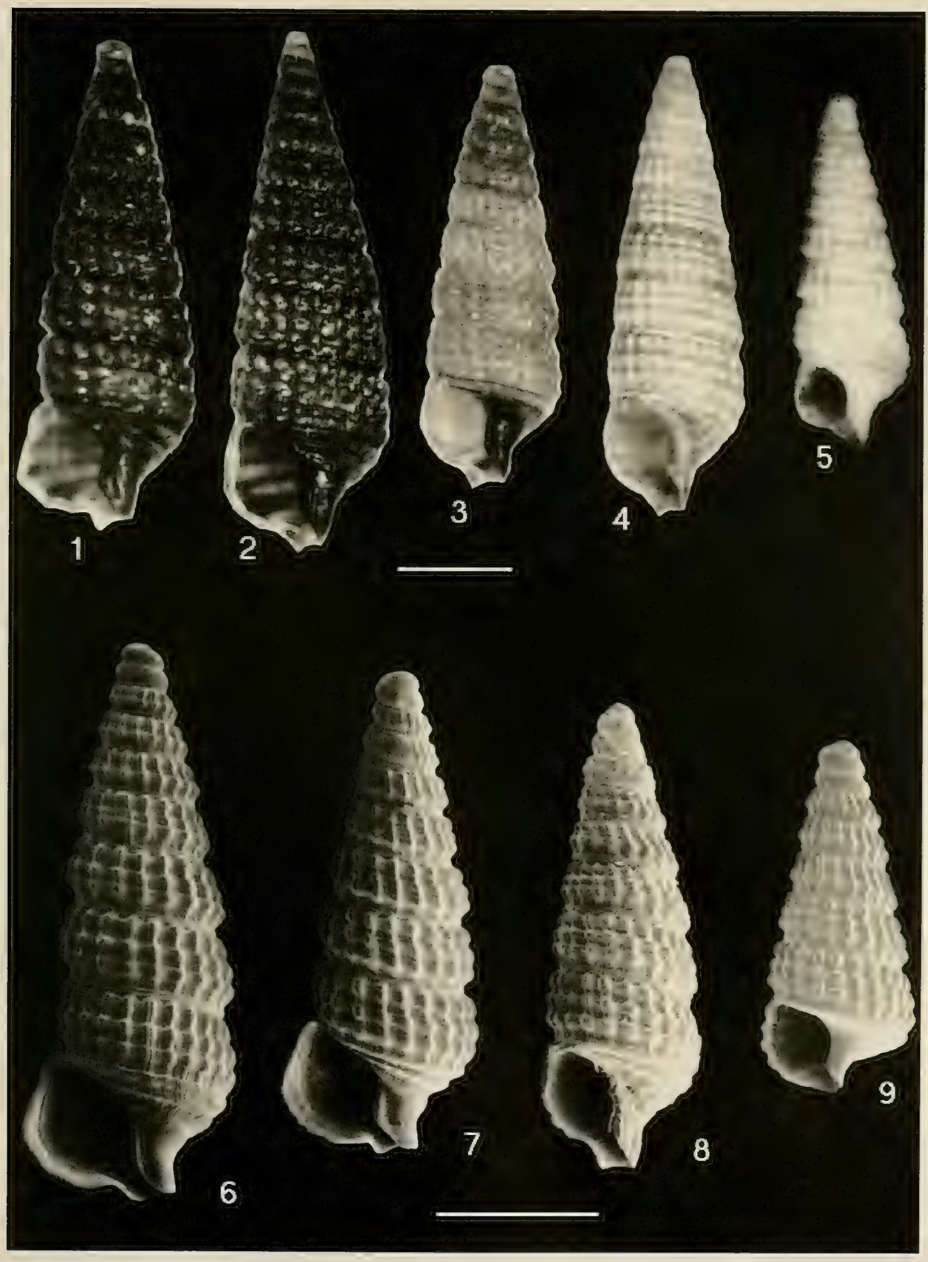
Colour very variable: most frequently, dark brown with darker suture and base; lighter in apex (Figs. 1-2); sometimes, between light brown to cream (Fig. 3) even with the suture of the same colour, but usually with a dark base. Some empty shells were uniformly white (Fig. 4), perhaps by decoloration, but a few specimens collected alive were also pure white (Fig. 5). In brown shells, the intersection nodules are frequently lighter.

Protoconch (Fig. 11-13) paucispiral, of about 1 $^{1}/_{4}$ - 2 convex whorls, diameter 0.370-0.450 mm, diameter of first whorl 0.220-0.350 mm. No sculpture except for a few prominent growth lines.

Teleoconch whorls flat-sided or very shallowly convex, sometimes slightly but distinctly angulate at spiral 3, reticulately sculptured with prominent, well-defined spiral cords and axial costae, nodular intersections, suture shallow but well-defined. No microsculpture is visible even with high magnification. Four spiral cords on body whorl and two on the base, 4$^{th}$ spiral cord partly exposed at suture. 1$^{st}$ and 3$^{rd}$ spiral cords commencing immediately, 3$^{rd}$ being more prominent; 2$^{nd}$ spiral cord appearing as a thread between 2$^{nd}$ and 4$^{th}$ teleoconch whorl, gradually enlarging to resemble 1$^{st}$ spiral by about 5$^{th}$ whorl. 1$^{st}$ - 3$^{rd}$ spiral cords strongly nodular, 4$^{th}$ spiral more weakly nodular, 5$^{th}$ - 6$^{th}$ smooth. Narrow axial costae disappearing below 3$^{rd}$ spiral cord, there being 22-29 on body whorl. Base contracted. Aperture subquadrangular. Outer lip sharp, thin and lighter in colour. Posterior siphonal notch very small or imperceptible. Inner lip thick. Anterior siphonal canal very short and open.

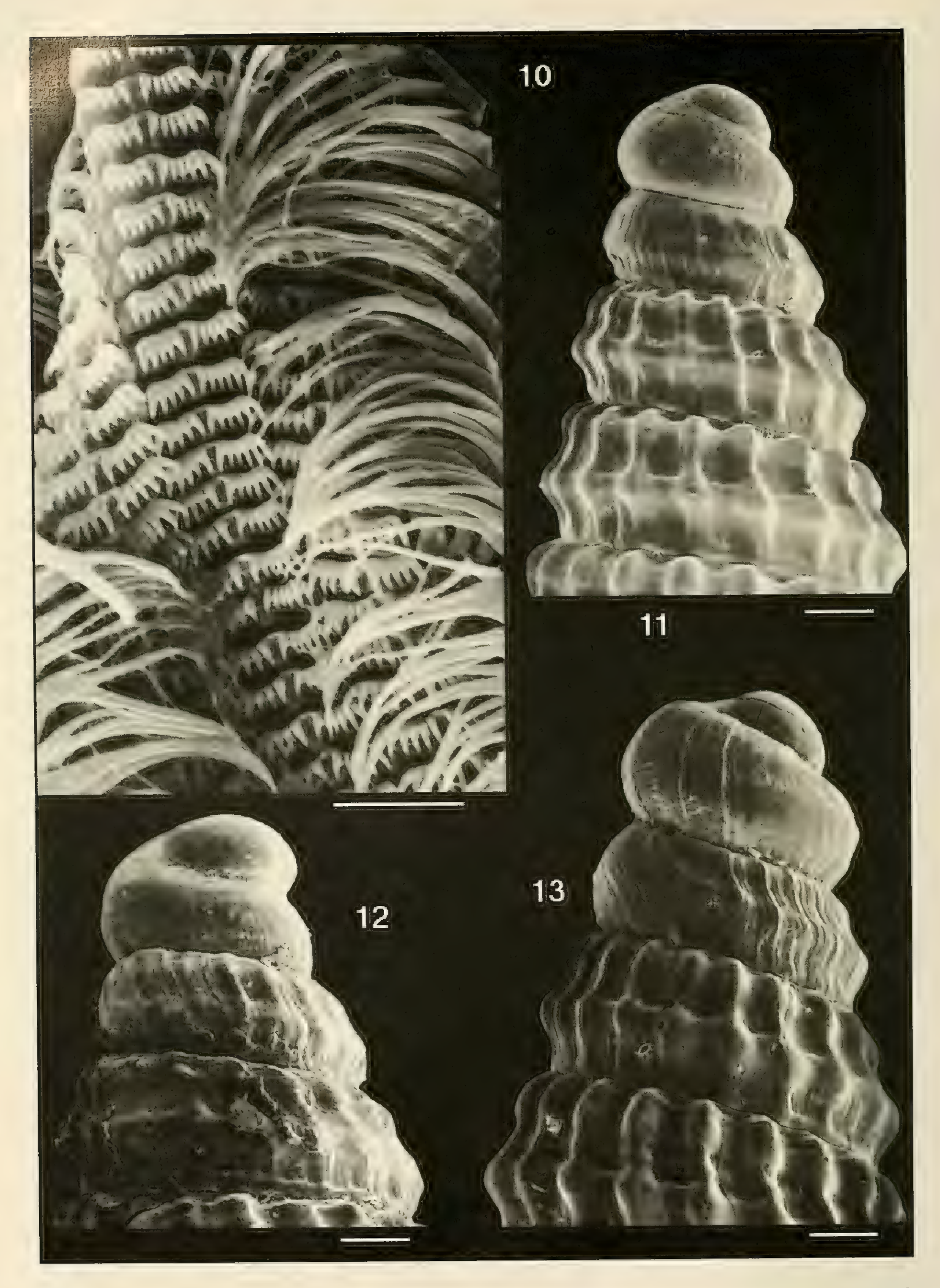
Animal, of the preserved material in alcohol, white.

Operculum translucent white, multispiral and without prominences.




Figures 1-9. *Marshallora nichupte* spec. nov. 1: paratype of brown colour (AMNH); 2: holotype (MNCN) of brown colour; 3: paratype of cream colour (CER); 4: paratype of white colour, collected empty (UNAM); 5: paratype of white colour, collected alive (CER); 6-9: paratypes (CER) (6 and 8 of brown colour and 7 and 9 of cream colour). Scale bars 1 mm.

*Figuras 1-9.* Marshallora nichupte *spec. nov. 1: paratipo de color marrón (AMNH); 2: holotipo (MNCN) de color marrón; 3: paratipo de color crema (CER); 4: paratipo de color blanco, concha vacía (UNAM); 5: paratipo de color blanco, recolectado vivo (CER); 6-9: paratipos (CER) (6 y 8 de color marrón y 7 y 9 de color crema). Escalas 1 mm.*




Figures 10-13. *Marshallora nichupte* spec. nov. 10: radula; 11-13: protoconchs (11 and 13 shells of brown colour; 12 shell of white colour; all paratypes in CER). Scale bars, 10: 10 μm; 11-13: 100 μm.

*Figuras 10-13.* Marshallora nichupte *spec. nov. 10: rádula; 11-13: protoconchas (11 y 13, conchas de color marrón; 12, concha de color blanco, todos paratipos en CER). Escalas, 10: 10 μ m; 11-13: 100 μm.*

Radula (Fig. 10) with formula (5-6) -1-1-1- (5-6). Central tooth typical of the genus, with two groups of 4-6 sharp cusps. The number of cusps may change within an individual and may be asimetric. Lateral teeth very similar, with two groups of 5-6 cusps. Marginal teeth narrow, elongated and curved.

**Distribution and type locality**: Only known from the type-locality, Bojórquez-Nichupté Lagoons, Cancún, Quintana Roo, Mexico.

**Remarks**: *Marshallora nichupte* spec. nov. is more variable in colour, and there are not differences in the rest of the characters, including the radula, between the specimens with brown or white shells. Also, this species has a very variable size of protoconch, but there are intergrades and no other characters are associated with these differences.

The generic position of *M. nichupte* spec. nov. is based principally on its radula, which is very similar to that of the type species of the genus *Marshallora*, *Marshallora adversa* (Montagu, 1803). A lecithotrophic development can be inferred from the paucispiral protoconch. Lecithotrophy has not been recorded for the genus *Marshallora* until now, but the generic coexistence of lecithotrophic and planktotrophic development is frequent within the same genus in marine gastropods.

In general appearance, *M. nichupte* spec. nov. is very similar to *M. nigrocincta* (C. B. Adams, 1839) or *M. modesta* (C. B. Adams, 1850), but these species have multispiral protoconchs. The species mentioned by CARNES (1975) as *Triphora nigrocincta* and *Triphora* sp. are probably *M. nichupte*, because the author described its "1 1/2 globose, smooth, glassy, light brown whorls of protoconch".

*"Triphora" bartschi* Olsson, 1916, was described with 2-3 whorls of protoconch, smooth in the initial portion, with three strong spiral cords in the middle part and two on the final portion. This fossil species is only known from Yorktown and Duplin Miocene of Virginia and the Carolinas (OLSSON AND HARBISON, 1953).

*T. nichupte* spec. nov. is more variable in colour than any other triphorid species known from the Caribbean Sea, being also different from those species with little paucispiral protoconchs: *"Triphora" calva* Faber and Moolenbeek, 1991 is always brown and it has smaller protoconch with a spiral angulation between the end of the protoconch and the beginning of the teleoconch; *Cheirodonta apexcrassum* Rolán and Fernández-Garcés, 1994 is also always brown, and has two conspicuous spiral cords on the protoconch; *Iniforis carmelae* Rolán and Fernández-Garcés, 1993 and *I. immaculata* Rolán and Fernández-Garcés, 1993 are constantly the first almost white, and the second white, and they have only two spiral nodular cords in most part of the teleoconch; *I. casta* (Hinds, 1843), is white with a constant brown spiral cord.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Felipe Flores-Andolais and Arturo Toledano-Granados for their cooperation in collecting the material, and Manuel Domínguez for the scanning photographs made in AIMEN (Vigo).

## BIBLIOGRAPHY

CARNES, S. F. 1975. Mollusks from southern Nichupté lagoon, Quintana Roo, Mexico. *Sterkiana*, (59): 21-50.

CRUZ-ÁBREGO, F. N. AND FLORES-ANDOLAIS, F. 1994. Mollusks from Bojórquez Lagoon, Quintana Roo, Mexico: ecological and distributional considerations. *Avicennia*, 2: 13-23.

CRUZ-ÁBREGO, F. N., FLORES-ANDOLAIS, F. AND TOLEDANO-GRANADOS, A. 1994. Abundancia y distribución de los moluscos gasterópodos de la zona norte del sistema lagunar Nichupté, Cancún, México. *Avicennia*, 2: 1-11.

De Jong, K. M. and Coomans, H. E. 1988. Marine gastropods *from Curaçao, Aruba and Bonaire*. E. J. Brill, Leiden, 261 págs.

Faber, M. J. and Moolenbeek, R. G. 1991. Two new shallow water triphorids and a new name in *Metaxia* from Florida and the West Indies. *Apex*, 6 (3-4): 81-85.

Moolenbeek, R. G. and Faber, M. J. 1989. Two new Triphora species from the West Indies (Gastropoda; Triphoridae). *Basteria*, 53 (4-6): 77-80.

Olsson, A. A. and Harbison, A. 1953. Pliocene Mollusca of Southern Florida, with special reference to those from North Saint Petersburg. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Monograph*, 8: 1-457, 65 pls.

Rolán, E. and Espinosa, J. 1994. The family Triphoridae (Mollusca, Gastropoda, prosobranchia) in Cuba 3. The genus *Isotriphora*, with description of a new species. *Basteria*, 58 (1-2): 63-68.

Rolán, E. and Fernández-Garcés, R. 1993a. La familia Triphoridae en la isla de Cuba 1. El gênero *Metaxia. Bolletino Malacologico*, 28 (9-12): 169-176.

Rolán, E. and Fernández-Garcés, R. 1993b. The family Triphoridae (Mollusca, Gastropoda) in Cuba. 2. The genus *Iniforis* Jousseaume, 1884. *Apex*, 8 (3): 95-106.

Rolán, E. and Fernández-Garcés, R. 1994. The family Triphoridae (Mollusca, Gastropoda) in Cuba. 4. The genera *Monophorus*, *Nototriphora*, *Cosmotriphora* and *Cheirodonta* with the description of three new species. *Apex*, 9 (1): 17-27.

Rolán, E. and Fernández-Garcés, R. 1955. The family Triphoridae (Mollusca, Gastropoda) in Cuba 5. The genera *Marshallora*, *Mesophora*, *Similiphora*, *Eutriphora*, *Latitriphora*, *Aclophora* and other species without generic affiliation. *Apex*, 10 (1): 9-24.

Recibido el 15-II-1995
Aceptado el 20-V-1995

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 93-117, 1995

# Estudio preliminar de la malacofauna del Plioceno de Estepona (Málaga, España)

## A preliminary study of the Pliocene malacofauna from Estepona (Malaga, Spain)

José Luis VERA-PELÁEZ*, María del Carmen LOZANO-FRANCISCO*, Rafael MUÑIZ-SOLÍS***, Carles GILI**, Jordi MARTINELL**, Rosa DOMÈNECH**, Paul PALMQVIST* y Antonio GUERRA-MERCHÁN*

RESUMEN

Se ha efectuado el estudio sistemático preliminar de la malacofauna del Plioceno del área de Estepona (Málaga). Los resultados de esta revisión aportan por el momento 841 especies de moluscos, de las cuales 21 son de escafópodos, 168 de bivalvos y 652 de gasterópodos. Están representados casi todos los órdenes de escafópodos, de bivalvos y de gasterópodos. Los táxones representados vienen a refrendar las condiciones climáticas tropicales-subtropicales en el Mediterráneo occidental durante el Plioceno.

ABSTRACT

A preliminary systematic study of the Pliocene malacofauna from the Estepona area (Malaga, SE Spain) has been carried out. The results of this revision have revealed till now the presence of 841 molluscan species, 21 of which corresponding to scaphopods, 168 to bivalves and 652 to gastropods. Almost all the known Scaphopoda, Bivalvia and Gastropoda orders are represented. The taxa identified come to corroborate the tropical-subtropical climatic conditions in the Western Mediterranean during the Pliocene period.

PALABRAS CLAVE: Gasterópodos, Bivalvos, Escafópodos, Plioceno, Estepona, Málaga, España.
KEY WORDS: Gastropods, Bivalves, Scaphopods, Pliocene, Estepona, Málaga, Spain.

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de las costas del Mediterráneo occidental actual son frecuentes las cuencas sedimentarias neógenas, tanto miocenas como pliocenas. Entre estas últimas, tienen especial incidencia las correspondientes a ambientes marinos poco profundos, que acostumbran a ser ricas en fauna fósil. Respecto a la Península Ibérica, la cuenca más meridional es la ubicada en la región costera de Málaga y se caracteriza por su abundante y variado contenido en malacofauna. El estudio de la malacofauna de estos sedimentos constituye un amplio proyecto emprendido

*Dpto. Geología y Ecología (Área de Paleontología), Fac. Ciencias, Universidad de Málaga, E-29071 Málaga.
**Dpt. Geologia dinàmica, Geofísica i Paleontologia (Lab. de Paleontologia), Fac. Geologia, Universitat de Barcelona, E-08071 Barcelona.
***C/ Góngora nº 22, E-29002 Málaga.

conjuntamente por los autores, a desarrollar en los próximos años. El presente artículo pretende ser una carta de presentación de estos materiales mediante el listado exhaustivo de la fauna malacológica, a través del cual el lector se puede hacer una idea de su importancia para el conocimiento de la evolución biótica y climática del Mediterráneo inmediatamente después de la crisis mesiniense.

Los materiales fosilíferos pliocenos de la cuenca de Málaga afloran en numerosos yacimientos, entre los que cabe resaltar los siguientes: Padrón, Velerín, Velerín-carretera, Guadalmansa, Parque Antena y Fuengirola, en la parte occidental; Campanillas, Los Asperones y Colonia Santa Inés, en las proximidades de Málaga; y Vélez-Málaga, Loma de las Vacas, Burriana-2 y Barranco de Maro, en la parte oriental (GUERRA-MERCHÁN, LOZANO FRANCISCO Y VERA PELÁEZ, 1993; LOZANO FRANCISCO, VERA PELÁEZ Y GUERRA-MERCHÁN, 1993).

Dentro de esta región, merece especial atención el área comprendida entre Estepona y San Pedro de Alcántara, donde se localizan los cinco yacimientos de mayor relevancia (Padrón, Velerín, Velerín-carretera, Guadalmansa y Parque Antena) (Fig. 1), debido no sólo a la abundancia y diversidad faunística, sino también al excelente estado de conservación de los fósiles.

Aparte de la importancia intrínseca de esta fauna, una cuestión de gran interés relacionada con ella reside en la situación geográfica de la cuenca dentro del Mediterráneo, que le confiere una mezcla única de caracteres mediterráneos con claras influencias atlánticas.

A pesar del interés que presenta el estudio de los afloramientos pliocenos de Málaga, son escasos los trabajos realizados al respecto. Así, en el siglo pasado, SCHIMPER (1849), SCHAREMBERG (1854), ANSTED (1857) y ORUETA AGUIRRE (1874) aportaron los primeros listados faunísticos de los yacimientos localizados en los "Tejares de Málaga", mientras que MICHEL-LEVY Y BERGERON (1890-1892) estudiaron y compararon estos materiales con los depósitos pliocenos (a los que llamaron "Bizcornil") localizados en el área de San Pedro de Alcántara. Dichos autores confeccionaron listados para los Tejares de Málaga y para el sector de San Pedro de Alcántara, con 34 especies de gasterópodos, 45 de bivalvos y 3 de escafópodos. GONZÁLEZ DONOSO Y DE PORTA (1977) analizaron la macro y microfauna del primer yacimiento localizado en el área de Estepona (Guadalmina), hoy ya destruido por la construcción de viviendas, mientras que PALMQVIST, GUERRERO Y SALVA (1989) realizaron el estudio paleoecológico del yacimiento de Guadalmansa. Los últimos estudios malacológicos realizados en esta región son los de VERA PELÁEZ, LOZANO FRANCISCO Y GUERRA-MERCHÁN (1993), LOZANO FRANCISCO *ET AL.* (1993) y MUÑIZ SOLÍS Y GUERRA-MERCHÁN (1994), en los que se estudian respectivamente los escafópodos, el orden Arcoida en los bivalvos y la familia Muricidae dentro de los gasterópodos.

## DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES PLIOCENOS

En la región costera situada entre las localidades de Estepona y San Pedro de Alcántara los materiales pliocenos afloran en una franja más o menos amplia, comprendida entre los relieves montañosos al norte y la línea de costa al sur. Dichos materiales reposan discordantes sobre otros más antiguos, pertenecientes a diferentes unidades representadas en la Cordillera Bética (Complejo Alpujárride; Complejo Maláguide; Complejo del Campo de Gibraltar y formaciones neógenas transgresivas del Grupo de la Viñuela, AGUADO, FEINBERG, DURAND-DELGA, MARTÍN-ALGARRA, ESTERAS Y DIDON, 1990; SANZ DE GALDEANO, SERRANO, LÓPEZ GARRIDO Y MARTÍN PÉREZ, 1993). A su vez, son cubiertos en discordancia por depósitos aluviales (conglomerados y arenas) del Cuaternario.

En líneas generales, los sedimentos pliocenos constituyen en esta región una secuencia estrato y granodecreciente en la que se pueden reconocer dos conjuntos litológicos. El inferior está representado mayoritariamente por facies de conglomerados canalizados con imbricaciones de cantos, entre los que se intercalan ni-

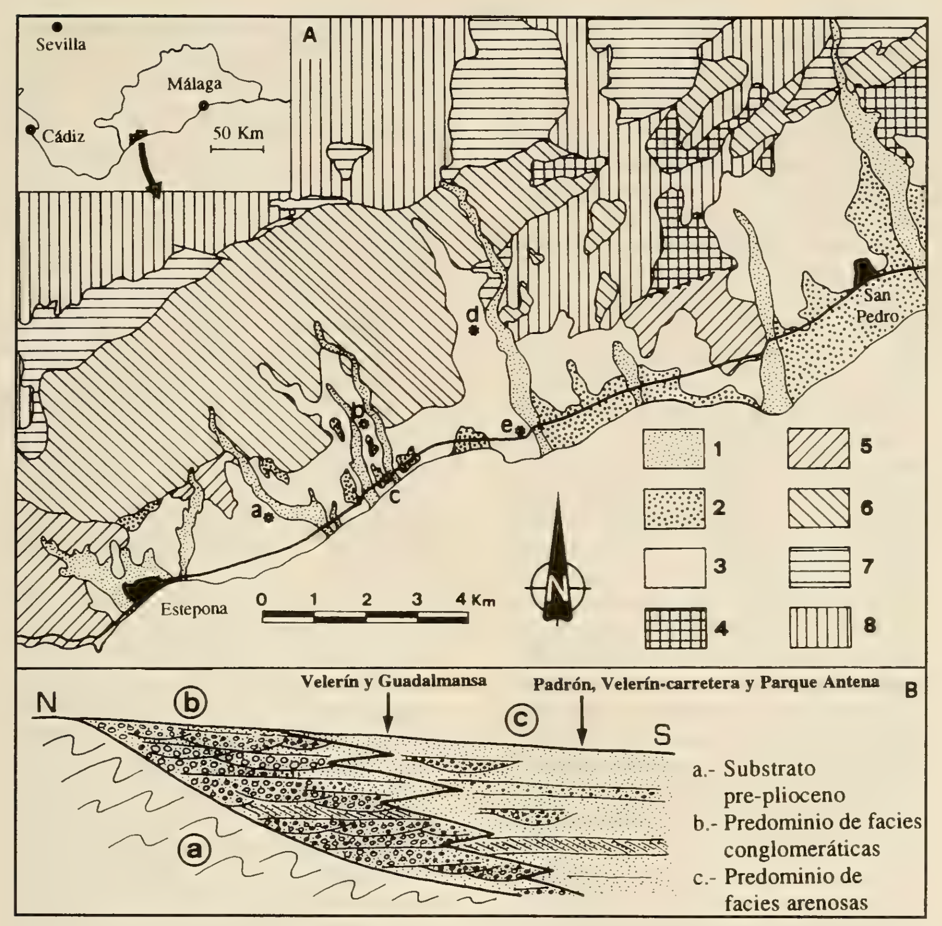



Figura 1. A: Localización geográfica de los yacimientos estudiados (a: Padrón, b: Velerín, c: Velerín-carrretera, d: Guadalmansa: e: Parque Antena) y contexto geológico del Plioceno marino de la región entre San Pedro de Alcántara y Estepona. 1: Aluvial reciente; 2: Aluvial cuaternario; 3: Plioceno; 4: Formación San Pedro de Alcántara; 5: Complejo del Campo de Gibraltar; 6: Complejo Maláguide; 7: Complejo Alpujárride. B: Dispositivo estratigráfico simplificado de los dos conjuntos de facies del Plioceno y posición aproximada de los yacimientos de la región de Estepona.

*Figure 1. A: Geographic location of the studied outcrops (a: Padrón, b: Velerín, c: Velerín-carretera, d: Guadalmansa, e: Parque Antena) and geological context of the marine Pliocene in the region between San Pedro de Alcantara and Estepona. 1: Recent alluvial; 2: Quaternary alluvial; 3: Pliocene; 4: San Pedro de Alcantara Formation; 5: Campo de Gibraltar Complex; 6: Malaguide Complex; 7: Alpujarride Complex. B: Simplified stratigraphic disposition of the two facies ensembles of the Pliocene and rough position of the Estepona area outcrops.*

veles esporádicos de arenas masivas, arenas con cantos o arenas con estratificación cruzada. No obstante, localmente y en la base pueden reconocerse depósitos aluviales de conglomerados y arenas rojas sin fauna, que pasan lateral y verticalmente a los descritos (MUÑIZ SOLÍS Y GUERRA-MERCHÁN, 1994).

El paso del conjunto inferior al superior es gradual y consiste en un cambio de

facies, tanto lateral como vertical, al ir aumentando el contenido en arenas. El conjunto superior está representado por diferentes tipos de facies arenosas, predominando las arenas masivas, arenas con cantos y arenas bioturbadas. En menor proporción se reconocen arenas con estratificación cruzada.

En el área de Estepona, los yacimientos de Velerín y Guadalmansa se sitúan más próximos al borde de la cuenca pliocena, y en ellos se reconoce el tránsito gradual del conjunto inferior al superior, mientras que los yacimientos de Padrón y Parque Antena se hallan más al sur y les corresponde una posición más alejada del borde de la cuenca, estando representado en ellos sólo el conjunto superior. El depósito de estos materiales aconteció en un medio marino somero dentro de un contexto transgresivo, de tal forma que el conjunto inferior conglomerático representa el depósito en una zona costera fuertemente influenciada por las corrientes fluviales que procedían del área emergida, mientras que el conjunto superior representa el depósito en una zona más alejada de la costa, fuera de la influencia de dichas corrientes (LOZANO FRANCISCO *ET AL.*, 1993).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La sistemática de moluscos adoptada en el presente estudio ha sido la propuesta por VAUGHT (1989), mientras que para la denominación de los táxones fósiles a nivel genérico se siguieron preferentemente los tratados de WENZ (1938-1944, 1959-1960) para los gasterópodos y el de MOORE (1969) para los bivalvos y escafópodos, con las revisiones posteriores de SABELLI, GIANNUZZI-SAVELLI Y BEDULLI (1990).

Las valoraciones realizadas sobre la fauna han sido de tipo cualitativo. No se han podido efectuar valoraciones de tipo cuantitativo debido al tipo de muestreo realizado, ya que los métodos seguidos han sido distintos en función de los yacimientos. En un proceso posterior, los trabajos de detalle en curso permitirán ofrecer una mayor precisión cuantitativa para los distintos yacimientos.

## RESULTADOS

Con más de 20. 000 ejemplares recolectados, la presente revisión permite establecer provisionalmente la presencia de 841 especies de moluscos. El listado faunístico completo aparece en la Tabla I, así como una valoración cualitativa de la abundancia de las especies en cada uno de los yacimientos estudiados.

**Escafópodos**: Los escafópodos se hallan representados por 21 especies, pertenecientes a los órdenes y familias que se indican a continuación (entre paréntesis, el número de especies de cada familia):

Orden Dentaliida: Dentaliidae Gray, 1834 (15); Laevidentaliidae Vaught, 1989 (1) y Gadilinidae Vaught, 1989 (1).

Orden Siphonodentaliida: Pulsellidae Vaught, 1989 (1); Cadulidae Grant y Gale 1931 (3) y Entalinidae Vaught 1989 (1).

**Bivalvos**: Se han identificado por el momento 168 especies de bivalvos, repartidas de la forma siguiente (entre paréntesis, el número de especies de cada familia):

Orden Nuculoida: Nuculidae Gray, 1824 (4); Neilonellidae Vaught, 1989 (2); Nuculanidae Adams y Adams, 1858 (4) y Yoldiidae Habe, 1977 (4).

Orden Arcoida: Arcidae Lamarck, 1809 (12); Noetiidae Stewart, 1930 (1); Limopsidae, Dall 1895 (2) y Glycymerididae Newton, 1922 (4).

Orden Mytiloida: Mytilidae Rafinesque, 1815 (6).

Orden Pteroida: Pteriidae Gray, 1847 (1); Isognomonidae Woodring, 1925 (1) y Pinnidae Rafinesque, 1815 (1).

Orden Limoida: Limidae Rafinesque, 1815 (4).

Orden Ostreoida: Ostreidae Rafinesque, 1815 (4); Gryphaeidae Vyalov, 1936 (1); Plicatulidae Watson, 1930 (1); Pectinidae Rafinesque, 1815 (20); Propeamussidae Vaught, 1989 (5); Spondylidae Gray, 1826 (3) y Anomiidae Rafinesque, 1815 (2).

Orden Veneroida: Lucinidae Fleming, 1828 (8); Thyasiridae Dall, 1901 (1); Carditidae Fleming, 1820 (7); Chamidae Blainville, 1825 (4); Crassatellidae Férussac, 1822 (1); Astartidae D'Orbigny, 1844 (4); Cardiidae Lamarck, 1809 (10); Mactridae Lamarck, 1809 (3); Solenidae Lamarck, 1809 (1); Cultellidae Davies, 1935 (1); Tellinidae Blainville, 1814 (5); Semelidae Stoliczka, 1870 (3); Psammobiidae Fleming, 1828 (1); Solecurtidae D'Orbigny, 1846 (1); Donacidae Fleming, 1828 (2); Glossidae Gray, 1847 (2) y Veneridae Rafinesque, 1815 (17).

Orden Myoida: Myidae Lamarck, 1809 (2); Corbulidae Lamarck, 1809 (3); Hiatellidae Gray, 1824 (3) y Teredinidae Rafinesque, 1815 (1).

Orden Pholadomyoida: Clavagellidae D'Orbigny, 1844 (2); Poromyidae Dall, 1886 (1); Cuspidariidae Dall, 1886 (3) y Verticordiidae Stoliczka, 1871 (2).

**Gasterópodos**: Los gasterópodos se encuentran representados por 652 especies, siendo por tanto el grupo más abundante y más rico en especies. Estas especies se reparten en cuatro subclases (entre paréntesis, el número de especies en cada familia):

Subclase Prosobranchia

Orden Archaeogastropoda: Scissurellidae Gray, 1847 (4); Haliotiidae Rafinesque, 1815 (2); Fissurellidae Fleming, 1822 (13); Patellidae Rafinesque, 1815 (4); Acmaeidae Carpenter, 1857 (2); Lepetidae Gray, 1850 (2); Lepetellidae Dall, 1882 (1); Cocculinellidae Marshall, 1983 (2); Trochidae Rafinesque, 1815 (34); Turbinidae Rafinesque, 1815 (6); Skeneidae Clark, 1851 (1); Tricoliidae Robertson, 1985 (2) y Neritidae Rafinesque, 1815 (3).

Orden Mesogastropoda: Littorinidae Gray, 1840 (1); Hydrobiidae Troschel, 1857 (1); Rissoidae Gray, 1847 (11); Adeorbidae Monterosato, 1884 (2); Tornidae Sacco, 1896 (1); Melanopsidae Thiele, 1931 (1); Cerithiidae Férussac, 1819 (10); Potamididae Adams y Adams, 1854 (4); Turritellidae Lovén, 1847 (12); Siliquariidae Anton, 1838 (2); Vermetidae Rafinesque, 1815 (5); Aporrhaidae Gray, 1850 (2); Strombidae Rafinesque, 1815 (1); Hipponicidae Troschel, 1861 (3); Vanikoridae Gray, 1840 (2); Calyptraeidae Lamarck, 1809 (9); Capulidae Fleming, 1822 (4); Trichotropidae Wenz, 1938 (1); Xenophoridae Troschel, 1852 (2); Cypraeidae Rafinesque, 1815 (11); Ovulidae Fleming, 1822 (4); Triviidae Troschel, 1863 (19); Naticidae Forbes, 1838 (11); Tonnidae Suter, 1913 (2); Ficidae Conrad, 1867 (3); Cassidae Latreille, 1825 (5); Ranellidae Gray, 1854 (14); Bursidae Thiele, 1925 (5); Cerithiopsidae Adams y Adams, 1853 (3); Triphoridae Gray, 1847 (6); Epitoniidae Berry, 1910 (36) y Eulimidae Adams y Adams, 1853 (6).

Orden Neogastropoda: Muricidae Rafinesque, 1815 (29); Coralliophilidae Chenu, 1859 (6); Buccinidae Rafinesque, 1815 (17); Columbellidae Swainson, 1840 (17); Nassariidae Iredale, 1916 (31); Fasciolariidae Gray, 1853 (26); Volutidae Rafinesque, 1815 (3); Olividae Latreille, 1825 (9); Marginellidae Fleming, 1828 (26); Mitridae Swainson, 1831 (29); Costellariidae MacDonald, 1860 (3); Cancellariidae Gray, 1853 (12); Conidae Rafinesque, 1815 (27); Turridae Swainson, 1840 (67) y Terebridae Adams y Adams, 1854 (10).

Orden Heterogastropoda: Architectonicidae Gray, 1840 (8); Mathildidae Dall, 1889 (2); Pyramidellidae Gray, 1840 (14) y Amathinidae Ponder, 1985 (2).

Subclasse Opisthobranchia

Orden Cephalaspidea: Acteonidae D'Orbigny, 1835 (2); Retusidae Thiele, 1931 (6); Ringiculidae Philippi, 1853 (5); Bullidae Lamarck, 1801 (2); Philinidae Gray, 1850 (2) y Scaphandridae Adams y Adams 1854 (6).

Orden Thecosomata: Cavoliniidae Gray, 1850 (9) y Limacinidae Blainville, 1823 (1).

Orden Notaspidea: Umbraculidae Dall 1889 (1).

Subclase Divasibranchia: Siphonariidae Gray, 1840 (1) y Trimusculidae Zilch, 1959 (2).

Subclase Pulmonata:

Orden Archaeopulmonata: Ellobiidae Wenz, 1960 (1).

## DISCUSIÓN

La riqueza faunísitica, el excepcional estado de conservación y la situación

geográfica de estos afloramientos (en proximidad con el Atlántico) permiten apreciar las extraordinarias condiciones que representan, siendo de capital importancia su estudio sistemático.

La presencia de géneros de índole exclusivamente tropical como *Cypraecassis, Terebra, Turricula, Gemmula, Clavatula, Genota, Ancilla, Scaphella, Perrinia, Tugali, Poromya, Metula, Ficus, Pterynotus*, etc. confieren una especial relevancia a las consideraciones paleoecológicas y paleoclimáticas. También son numerosos los géneros extintos, tales como *Ormastralium, Macrochlamis, Parvisipho, Echinophoria* o *Pecchiolia*. La mitad aproximadamente de las especies de gasterópodos presentes en el Plioceno del área de Estepona están extintas, o bien actualmente sólo se encuentran vivientes en mares tropicales, como es el caso de *Cypraecassis pseudocrumena* (D'Orbigny, 1852), cuya especie afín viviente es *Cypraecassis testiculus* (Linnaeus, 1758), localizada en aguas atlánticas africanas y caribeñas.

A este hecho cabe sumar el elevado número de especies de cónidos, mítridos, túrridos, fícidos, marginélidos y olívidos, no representadas o, en todo caso, muy escasas en el Mediterráneo actual, existiendo en cambio formas muy similares en las zonas tropical y subtropical de los océanos Atlántico e Índico.

Todo ello corroboraría más si cabe la existencia de unas condiciones climáticas entre tropicales y subtropicales en el Mediterráneo occidental durante el Plioceno (Cravatte y Suc, 1981; Demarcq, 1984; Müller, 1984; Zubakov y Borzenkova, 1990). No se puede dejar de contemplar, sin embargo, la hipótesis alternativa según la cual las poblaciones de estas especies sólo habrían desaparecido del Mediterráneo durante el curso de las glaciaciones recientes del Pleistoceno, no habiendo recolonizado por el momento esta provincia biogeográfica desde entonces. De hecho, se conocen fenómenos actuales de entrada de fauna tropical en el Mediterráneo a través del canal de Suez (Barash y Danin, 1977; Cecalupo y Quadri, 1994).

Por otro lado, la escasa presencia de fauna intermareal y del piso infralitoral superior (Polyplacophora, Haliotidae, Patellidae, Littorinidae) permite suponer que los yacimientos en estudio estuvieron sumergidos entre los planos infra y circalitoral.

El estudio geológico, sistemático y paleoecológico de la fauna de los yacimientos del área de Estepona, así como el análisis biogeográfico comparativo desde el Plioceno hasta la actualidad permitirá sin duda un mejor conocimiento de la fauna pliocena y de las condiciones paleoambientales reinantes en el área estudiada y, por tanto, de la evolución del Mediterráneo durante el Cenozoico superior.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se ha realizado en el marco de los proyectos PB94-0946, PB94-1222 y PB93-1000 de la DGICYT. Los autores agradecen la tarea de los revisores, cuyos comentarios han ayudado a mejorar el artículo.

(Página derecha y siguientes). Tabla I. Relación de las especies con su distribución por yacimientos y abundancia relativa: ●: especies raras (1-5 ejemplares por yacimiento); ●: especies frecuentes (más de 5 ejemplares por yacimiento). Obsérvese que en el yacimiento de Velerín se presenta el 84% de las especies identificadas. 1: Padrón; 2: Velerín; 3: Velerín-carretera; 4: Guadalmansa; 5: Parque Antena.

*(Right page and following). Table I. Ckecklist of the species with their distribution in the outcrops and relative abundace: l rare species (1-5 specimens in the locality); l common species (more than 5 specimens in the locality). Note that the 84% of all the identified species are present in the Velerín outcrop. 1: Padrón; 2: Velerín; 3: Velerín-carretera; 4: Guadalmansa; 5: Parque Antena.*

| **Especies** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Dentalium (Dentalium) sexangulum* Gmelin in Linné, 1789 | | ● | ● | ● | |
| *Dentalium (Dentalium) inaequale* Bronn, 1831 | • | ● | • | • | • |
| *Dentalium (Dentalium) michelottii* Hörnes, 1856 | ● | ● | | • | • |
| *Dentalium (Dentalium) passerinianum* Cocconi, 1873 | ● | • | ● | ● | ● |
| *Dentalium (Antalis) vulgare* Da Costa, 1778 | | ● | | • | |
| *Dentalium (Antalis) inaequicostatum* Dautzemberg, 1891 | • | ● | | ● | • |
| *Dentalium (Antalis) fossile* Gmelin in Linné, 1790 | | | | • | |
| *Dentalium (Antalis) raricostatum* Sacco, 1897 | | • | | | |
| *Dentalium (Antalis) dentalis* Linné, 1758 | | • | | • | |
| *Dentalium (Antalis) coarti* Dautzemberg, 1912 | | | | | • |
| *Dentalium (Antalis)* sp. | ● | | ● | • | ● |
| *Dentalium (Fissidentalium) rectum* Gmelin in Linné, 1789 | | • | | | |
| *Fustiaria (Fustiaria) jani* (Hörnes, 1856) | | • | | | |
| *Fustiaria (Fustiaria) emersoni* Caprotti, 1979 | • | | | | |
| *Pseudantalis (Pseudantalis) rubescens* (Deshayes, 1825) | • | ● | • | ● | ● |
| *Gadilina (Gadilina) triquetra* (Brocchi, 1814) | • | ● | • | ● | • |
| *Pulsellum (Pulsellum) lofotense* (M. Sars, 1864) | | | | | • |
| *Cadulus (Gadila) gadulus* (Doderlein, 1862) | | • | | ● | ● |
| *Cadulus (Gadila) ventricosus* (Bronn, 1827) | ● | ● | • | ● | • |
| *Cadulus (Gadila)* sp. | | | | | • |
| *Entalina (Entalina) tetragona* (Brocchi, 1814) | | | | | • |
| *Nucula (Nucula) nucleus* (Linné, 1758) | • | • | • | | |
| *Nucula (Nucula) placentina* Lamarck, 1819 | ● | | | | • |
| *Nucula (Nucula) jeffreysi* Bellardi, 1875 | • | | | | |
| *Nucula (Nucula) nitida* Sowerby, 1841 | • | ● | | | |
| *Neilo isseli* Bellardi, 1877 | | | • | | |
| *Neilonella pusio salicensis* (Seguenza, 1877) | | | | | • |
| *Nuculana (Nuculana) clavata* (Calcara, 1841) | ● | ● | | ● | ● |
| *Nuculana (Jupiteria) concava* (Bronn, 1831) | | ● | | | |
| *Nuculana (Jupiteria) fragilis* (Chemnitz, 1784) | ● | ● | | ● | ● |
| *Nuculana (Lembulus) pella* (Linné, 1758) | ● | ● | | ● | ● |
| *Yoldia (Yoldia) nitida* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | • | ● |
| *Yoldiella messanensis* (Seguenza, 1877) | • | • | • | • | • |
| *Arca (Arca) noae* Linné, 1758 | ● | ● | | • | |
| *Arca (Arca) tetragona* Poli, 1795 | ● | ● | | • | |
| *Barbatia (Barbatia) barbata* (Linné, 1758) | ● | • | | ● | |
| *Barbatia (Barbatia) mytiloides* (Brocchi, 1814) | • | | | | |
| *Barbatia (Barbatia) modioloides* (Cantraine, 1835) | ● | ● | | ● | • |
| *Barbatia (Barbatia) empolensis* Micheli y Torre, 1966 | | • | | | |
| *Barbatia (Acar) clathrata* Defrance, 1816 | • | • | | • | |
| *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck, 1805) | ● | ● | ● | ● | • |
| *Anadara (Anadara) pectinata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Anadara (Anadara) corbuloides* (Monterosato, 1878) | | • | | | |
| *Bathyarca* sp. 1 | | • | | | |
| *Bathyarca* sp. 2 | ● | • | | | |
| *Striarca lactea* Linné, 1758 | ● | ● | | ● | |
| *Limopsis (Limopsis) aurita* Brocchi, 1814 | • | • | ● | • | ● |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 1831 | ● | ● | | ● | ● |
| *Glycymeris glycymeris* Linné, 1758 | | • | | • | |
| *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795) | • | ● | | ● | |
| *Glycymeris insubrica* (Brocchi, 1814) | • | ● | • | | |
| *Glycymeris inflata* (Brocchi, 1814) | • | ● | | | |
| *Mytilus (Mytilus) scaphoides* Bronn, 1831 | | • | | | |
| *Mytilaster marioni* (Locard, 1889) | | | | | • |
| *Septifer (Septifer) plioblitus* Sacco, 1898 | | • | | | |
| *Modiolus (Gibbomodiola) modiolus* (Linné, 1758) | | | | | • |
| *Modiolus (Gibbomodiola) adriaticus* (Lamarck, 1819) | | | | | • |
| *Musculus (Musculus) aequistriata* (Fontannes, 1882) | | | | | • |
| *Pinctada cf. radiata* (Leach, 1814) | • | | | | |
| *Isognomon maxillatus* (Lamarck, 1801) | | ● | | • | |
| *Atrina pectinata* (Linné, 1767) | | • | | | |
| *Lima lima* (Linné, 1758) | • | • | • | | • |
| *Limaria (Limaria) tuberculata* (Olivi, 1792) | | • | | | • |
| *Limaria (Limaria)* sp. | | | | | • |
| *Limaria (Limaria) subauriculata* (Montagu, 1808) | • | • | • | | • |
| *Ostrea (Ostrea) edulis* Linné, 1758 | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Ostrea (Ostrea) lamellosa* Brocchi, 1814 | | ● | | • | |
| *Ostrea (Ostrea) virleti* Deshayes, 1835 | | • | | | |
| *Crassostrea* sp. | | • | | | |
| *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795) | ● | ● | • | • | |
| *Plicatula (Plicatula) mytilina* Philippi, 1836 | • | • | | | |
| *Chlamys (Chlamys) multiestriata* (Poli, 1795) | ● | ● | • | ● | • |
| *Chlamys (Chlamys) varia* (Linné, 1758) | • | ● | • | • | |
| *Chlamys (Manupecten) pesfelis* (Linné, 1758) | • | • | • | | |
| *Karnekampia aff. bruei* (Payraudeau, 1826) | | | • | | • |
| *Aequipecten scabrella* (Lamarck, 1819) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Aequipecten opercularis* (Linné, 1758) | ● | ● | • | • | • |
| *Aequipecten angeloni* (Stefani y Pantanelli, 1878) | | • | | | |
| *Aequipecten radians* (Nyst, 1839) | | • | | | |
| *Macrochlamis latissima* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Hinnites crispus* (Brocchi, 1814) | • | ● | | | |
| *Hinnites ercolianus* Cocconi, 1873 | • | ● | | | |
| *Flexopecten flexuosa* (Poli, 1795) | • | ● | • | | |
| *Delectopecten similis* (Laskey, 1811) | | • | ● | | ● |
| *Pseudoamussium clavatum* (Poli, 1795) | | ● | • | | • |
| *Pecten (Pecten) jacobeus* (Linné, 1758) | • | ● | | | |
| *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti, 1876) | • | ● | | • | |
| *Pecten (Pecten) benedictus* (Lamarck, 1901) | ● | ● | | ● | |
| *Pecten (Pecten) planomedius* Sacco, 1897 | | • | | | |
| *Pecten (Flabellipecten) flabelliforme* (Brocchi, 1814) | • | • | | | |
| *Pecten (Flabellipecten) alesii* (Philippi, 1836) | | • | | | |
| *Propeamusium duodecimlamellatum* (Bronn, 1831) | | • | ● | | ● |
| *Propeamussium fenestratum* (Forbes, 1844) | | • | ● | | ● |
| *Amusium cristatum* (Bronn, 1839) | | • | | | |

| **Especies** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Amusium felsineum* Foresti, 1876 | | | | | ● |
| *Korovkovia oblonga* (Philippi, 1836) | ● | | | | ● |
| *Spondylus (Spondylus) çrassicosta* Lamarck, 1819 | | ● | | | |
| *Spondylus (Spondylus) concentricus* (Bronn, 1831) | | ● | | | |
| *Spondylus (Spondylus) gaederopus* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Anomia (Anomia) ephippium* Linné, 1758 | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Pododesmus (Monia) patelliformis* (Linné, 1767) | | ● | | | |
| *Codakia leonina* (Barterot, 1825) | | ● | | | |
| *Ctena (Ctena) decussata* (Costa, 1829) | ● | ● | ● | | ● |
| *Loripes lacteus* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Megaxinus bellardinus* (Mayer, 1866) | | ● | | | |
| *Myrtea spinifera* (Montagu, 1803) | ● | ● | ● | ● | |
| *Gonimyrtea meneghini* (Stefani y Pantanelli, 1878) | | ● | | | |
| *Lucinoma borealis* (Linné, 1767) | ● | ● | | | |
| *Anodontia (Loripinus) fragilis* (Philippi, 1836) | ● | ● | | | |
| *Thysaria flexuosa* (Montagu, 1803) | | | | | ● |
| *Cardita calyculata* (Linné, 1758) | ● | ● | | | |
| *Cardita* sp. | ● | ● | | | |
| *Cardites antiquatus* (Linné, 1758) | ● | ● | | | |
| *Glans intermadia* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | ● | |
| *Glans (Centrocardita) rhomboidea* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Glans (Centrocardita) aculeata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Venericardia imbricata* (Gmelin, 1791) | | ● | | | |
| *Chama (Chama) gryphoides* (Linné, 1758) | ● | ● | | ● | |
| *Chama (Chama) placentina* (Defrance, 1817) | | ● | | | |
| *Chama (Chama) squamosa* (Brander, 1766) | | ● | | | |
| *Pseudochama gryphina* (Lamarck, 1819) | ● | ● | | | |
| *Crassatina (Crassatina) concentrica* (Dujardin, 1837) | | ● | | | |
| *Astarte (Astarte) sulcata* (Da Costa, 1788) | | | | | ● |
| *Astarte (Astarte) omalii* La Jonkaine, 1823 | | | | | ● |
| *Género Digitaria* Wood, 1853 | | | | | ● |
| *Digitaria digitaria* (Linné, 1758) | | | | | ● |
| *Acanthocardia (Acanthocardia) spinosa* (Solander, 1786) | | ● | | | |
| *Acanthocardia (Acanthocardia) erinacea* (Lamarck, 1819) | ● | ● | | | |
| *Acanthocardia (Acanthocardia) echinata* (Linné, 1758) | ● | ● | | | |
| *Plagiocardium (Plagiocardium) hirsutum* (Bronn, 1831) | ● | ● | | | |
| *Plagiocardium (Plagiocardium) papillosum* (Poli, 1795) | ● | ● | | | |
| *Trachycardium (Dallocardia) multicostatum* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Nemocardium aquitanium* (Sacco, 1899) | | ● | | | |
| *Laevicardium (Laevicardium) oblongum* (Gmelin, 1791) | ● | ● | | | |
| *Laevicardium (Laevicardium) crassum* (Gmelin, 1791) | ● | ● | | | |
| *Çerastoderma edule* (Linné, 1758) | ● | ● | | | ● |
| *Spisula (Spisula) subtruncata* (Da Costa, 1778) | ● | ● | | | ● |
| *Lutraria (Lutraria) lutraria* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Lutraria (Psammophilia) magna* (Da Costa, 1778) | ● | | | | |
| *Solen marginatus* Pulteney, 1799 | | ● | | | |
| *Ensis ensis* (Linné, 1758) | ● | | | | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Tellina (Moerella) donacina* Linné, 1758 | • | • | • | • | ● |
| *Tellina (Peronea) planata* Linné, 1758 | • | • | | | |
| *Tellina (Serratina) serrata* Brocchi, 1814 | | | | | • |
| *Tellina (Ourdardia) compressa* Brocchi, 1814 | | | | | • |
| *Gastrana fragilis* (Linné, 1758) | • | • | | | |
| *Abra (Syndosmya) abra* (Wood, 1802) | ● | ● | ● | | ● |
| *Abra (Syndosmya) prismatica* (Montagu, 1803) | | | • | | • |
| *Abra (Syndosmya)* sp. | | | | | • |
| *Gari (Psammobia) fervensis* (Gmelin, 1791) | • | • | | | • |
| *Solecurtus strigillatus* (Linné, 1758) | • | • | | | |
| *Donax (Cuneus) semistriatus* Poli, 1795 | • | • | | | • |
| *Donax (Serrula) trunculus* Linné, 1758 | | | | | • |
| *Glossus humanus* (Linné, 1758) | | | | | • |
| *Meiocardia moltkianoides* (Bellardi, 1842) | | • | • | | • |
| *Venus (Venus) excentrica* Agassiz, 1845 | | ● | | | |
| *Venus (Venus) multilamella* (Lamarck, 1818) | ● | ● | | • | |
| *Venus* sp. | | | | | • |
| *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817) | • | | | | |
| *Circomphaluss casina* Linné, 1758 | • | ● | | | • |
| *Gouldia minima* (Montagu, 1803) | | • | | | • |
| *Chamelea gallina* (Linné, 1758) | ● | ● | | • | |
| *Clausinella scalaris* (Bronn, 1831) | ● | ● | | • | |
| *Clausinella* sp. | | | | | • |
| *Timoclea (Timoclea) ovata* (Pennant, 1777) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Pitar (Pitar) rudis* (Poli, 1795) | • | ● | | | |
| *Callista (Callista) chione* (Linné, 1758) | ● | ● | | | |
| *Callista (Callista) italica* (Defrance, 1818) | | • | | | |
| *Callista* sp. | | | | | • |
| *Pelecyora gigas* (Lamarck, 1818) | • | • | | | |
| *Paphia (Callistotapes) vetula* (Basterot, 1825) | | • | | | |
| *Dosinia* sp. | | | | | • |
| *Tugonia (Tugonia) anatina* (Gmelin, 1791) | | | • | | |
| *Sphenia testarum* (Bonelli, 1827) | | • | | | |
| *Corbula (Carycorbula) revoluta* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | ● | |
| *Corbula (Carycorbula) cocconii* Fontannes, 1881 | ● | ● | | ● | |
| *Corbula (Varicorbula) gibba* (Olivi, 1792) | ● | ● | • | ● | ● |
| *Hiatella arctica* (Linné, 1767) | • | ● | ● | ● | ● |
| *Hiatella* sp. | | • | | | |
| *Panopea glycymeris* (Von Born, 1773) | | • | | | |
| *Teredo* sp. | | • | | | |
| *Clavagella (Bryopa)* sp. | | • | | | |
| *Clavagella (Stirpulina) pliocenica* (Mayoral, 1990) | • | • | | | |
| *Poromya (Poromya)* sp. | | | • | | |
| *Cuspidaria (Cuspidaria) rostrata* (Spengler, 1793) | • | | ● | | • |
| *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (Olivi, 1792) | • | • | ● | | • |
| *Cardiomya costellata* (Deshayes, 1835) | | • | | | |
| *Verticordia (Verticordia) cardiiformis* Sowerby, 1844 | • | • | • | • | ● |

| **Especies** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Pecchiolia argentea* Mariti, 1797 | ● | ● | ● | | |
| *Scissurella costata* D'Orbigny, 1824 | | | | | ● |
| *Scissurella* sp. | | ● | | | |
| *Anatoma crispata* Fleming, 1828 | ● | | | ● | ● |
| *Anatoma umbilicata* Jeffreys, 1883 | | ● | | | |
| *Haliotis monilifera* Bonelli, 1827 | | ● | | | |
| *Haliotis tuberculata* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Emarginula fissura* (Linné, 1758) | | ● | ● | | |
| *Emarginula elongata* (Costas, 1829) | | ● | ● | ● | |
| *Emarginula clathrataeformis* Eichwald, 1863 | | ● | ● | | |
| *Emarginula cancellata* Philippi, 1836 | | ● | ● | ● | |
| *Emarginula reticulata* (Sowerby, 1813) | | ● | | ● | |
| *Emarginula conica* Schumacher, 1817 | | ● | | | |
| *Rimula capuliformis* Pecchioli, 1864 | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Puncturella* sp. | | | | ● | |
| *Scutus bellardii* (Michelotti, 1847) | | | ● | | |
| *Tugali* sp. | | ● | | | |
| *Diodora italica* (Defrance, 1830) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Diodora graeca* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Diodora gibberula* (Lamarck, 1822) | | ● | | | |
| *Patella (Patella) neglecta* Michelotti, 1847 | | ● | | | |
| *Patella (Patella) caerulea* Linné, 1758 | | ● | | | |
| *Patella (Scutellastra) ferruginea* Gmelin, 1791 | | ● | | | |
| *Helcion pellucidum* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Acmaea (Tectura) virginea* (Müller, 1776) | | ● | ● | | |
| *Acmaea (Tectura) tauroconica* Sacco, 1897 | | ● | | | |
| *Lepeta caeca* (Müller, 1776) | | ● | | | |
| *Lepeta cf. fulva* (Müller, 1776) | | ● | | | ● |
| *Cocculina* sp. | | | | | ● |
| *Cocculinella cf. minutissima* (Smith, 1904) | | | | ● | |
| *Cocculinella compressiuscula* (Karsten, 1849) | | ● | | | |
| *Margarites margaritula* (Michelotti, 1847) | | ● | | | |
| *Margarites quadrae* (Lèvy y Bergeron, 1892) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Margarites fischeri* (Lèvy y Bergeron, 1892) | | ● | ● | ● | |
| *Perrinia* sp. | | ● | | | |
| *Danilia* sp. | ● | ● | | ● | |
| *Monodonta (osilinus)* sp. | | ● | | | |
| *Diloma (Oxystele) patula* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Jujubinus striatus* (Linné, 1758) | | ● | | ● | |
| *Jujubinus strigosus* (Gmelin, 1791) | | ● | | | |
| *Jujubinus taurelegans* Sacco, 1896 | | ● | | ● | |
| *Jujubinus miliaris* (Brocchi, 1814) | | ● | ● | | |
| *Gibbula (Gibbula) magus* (Linné, 1758) | ● | ● | | ● | |
| *Gibbula (Gibbula) pliosubcincta* Sacco, 1896 | | ● | | | |
| *Gibbula (Phorcus) taurolaevis* Sacco, 1896 | | ● | | | |
| *Gibbula (Phorcus) varia* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Gibbula (Phorcus) richardi* (Payraudeau, 1826) | | ● | | ● | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Gibbula (Forscalena) fanulum* (Gmelin, 1791) | | ● | | • | |
| *Gibbula (Steromphala) cineraria* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) zizyphinus* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) crassocincta* Sacco, 1896 | | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) opisthotenus* Fontannes, 1879 | | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) conulus* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) vibrayanum* Dollfus y Dautz., 1886 | | • | | • | |
| *Calliostoma (Calliostoma) cf. cingulata* (Brocchi, 1814) | ● | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) cf. subexcavata* (Wood, 1848) | | • | | | |
| *Calliostoma (Calliostoma) granulatum* (von Born, 1778) | ● | ● | ● | • | |
| *Calliostoma* sp. | | • | | | |
| *Clanculus baccatus* (Defrance, 1824) | | • | | | |
| *Clanculus corallinus* (Gmelin, 1791) | • | ● | | • | |
| *Clanculus hoernesi* (Doderlein, 1862) | | • | | | |
| *Solariella peregrina* (Libassi, 1859) | ● | ● | ● | ● | • |
| *Solariella cf. taurobella* Sacco, 1896 | | ● | • | | |
| *Solariella* sp. 1 | | • | • | | |
| *Solariella* sp. 2 | | | | • | |
| *Narica plioastensis* Sacco, 1898 | • | | | | |
| *Ormastralium fimbriatum* (Borson, 1825) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Bolma granosa* (Borson, 1825) | ● | • | | • | |
| *Bolma rugosa* (Linné, 1758) | • | ● | • | ● | |
| *Bolma muricata* (Dujardin, 1835) | • | • | | • | |
| *Collonia* sp. | ● | ● | • | ● | |
| *Leptothyra cf. prosanguinea* Sacco, 1896 | | ● | | | |
| *Teinostoma* sp. | • | | | | |
| *Tricolia (Tricolia) pullus pullus* (Linné, 1758) | • | ● | | ● | |
| *Tricolia (Tricolia)* sp. | | • | | | |
| *Nerita (Nerita) martiniana* Matheron, 1842 | | ● | | | |
| *Nerita (Nerita) emiliana* (Mayer, 1872) | | • | | | |
| *Nerita (Nerita) zatinii* Bertarelli e Inzani, 1985 | | ● | | | |
| *Nodilittorina* sp. | | • | | | |
| *Hydrobia* sp. | | | | • | |
| *Cingula* sp. | | | | • | |
| *Rissoa ventricosa* Desmarest, 1814 | • | • | | • | |
| *Rissoa angulatacuta* (Sacco, 1895) | | • | | | |
| *Rissoa cf. guerini* Récluz, 1843 | | • | | | |
| *Rissoa* sp.1 | | • | | • | |
| *Alvania* sp.1 | | | | • | |
| *Alvania* sp.2 | • | | | | |
| *Alvania* sp.3 | | • | | | |
| *Manzonia* sp. | | • | | | |
| *Rissoina decussata* (Montagu, 1803) | | • | • | | |
| *Rissoina pusilla* (Brocchi, 1814) | | | • | • | |
| *Circulus striatus* (Philippi, 1836) | | | | • | |
| *Rotellorbis cf. benoisti* Cossmann y Peyrot, 1916 | | • | | | |
| *Tornus* sp. | | | | • | |

| **Especies** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Melanopsis* sp. | | ● | | | |
| *Cerithium (Thericium) vulgatum* (Bruguière, 1792) | | ● | | | |
| *Cerithium (Thericium) varicosum* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Cerithium (Thericium) crenatum* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Cerithium (Thericium) cf. alucaster* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Cerithium (Thericium) crenatocoronatum* Sacco, 1898 | | ● | | | |
| *Cerithium* sp. 1 | | ● | | | |
| *Cerithium* sp. 2 | | ● | | | |
| *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Bittium lacteum* (Philippi, 1836) | | | | ● | |
| *Bittium* sp. | | | ● | | |
| *Potamides aff. basteroti* (De Serres, 1829) | | ● | | | |
| *Potamides* sp. | | ● | | | |
| *Terebralia* sp. | | ● | | | |
| *Batillaria* sp. | | ● | | | |
| *Turritella (Turritella) tricarinata tricarinata* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | ● | ● |
| *Turritella (Torculoidella) varicosa* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Archimediella subarchimedis* D'Orbygny, 1840 | | ● | | ● | |
| *Archimediella tethis cf. erronea* Cossmann, 1889 | ● | ● | | ● | |
| *Haustator (Haustator) marginalis* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Haustator (Haustator) cf. tornatus* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Haustator (Haustator) vermicularis* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | |
| *Mesalia (Mesalia) cochleata* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Zaria subangulata* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Zaria aspera* Mayer, 1866 | | ● | | ● | |
| *Eichwaldiella bicarinata* (Eichwald, 1870) | ● | ● | | | |
| *Eichwaldiella spirata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Tenagodus obtusus* (Schumacher, 1817) | | ● | | | |
| *Tenagodus cf. anguina* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Vermetus deshayesi* (Mayer, 1889) | | ● | | | |
| *Vermetus milleti* Deshayes, 1853 | | ● | | | |
| *Vermetus triquetrus* Bivona, 1832 | | ● | | | |
| *Petaloconchus glomeratus* (Linné, 1758) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Serpulorbis arenaria* (Linné, 1758) | ● | ● | | ● | |
| *Aporrhais pespelicani* (Linné, 1758) | ● | ● | | ● | |
| *Aporrhais uttingerianus* (Risso, 1826) | | | | | ● |
| *Strombus (Strombus) coronatus* Defrance, 1827 | ● | ● | | | |
| *Hipponix sulcata* (Borson, 1820) | | ● | | | |
| *Hipponix bistriatus* (Grateloup, 1827) | | ● | | | |
| *Cheilea bredai* (Michelotti, 1847) | | ● | | | |
| *Vanikoro plioastensis* Sacco, 1898 | ● | | | | |
| *Calyptraea chinensis* (Linné, 1758) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Calyptraea cf. aperta* (Solander, 1766) | | ● | | ● | |
| *Calyptraea cf. lamellosa* (Deshayes, 1824) | | ● | | | |
| *Calyptraea* sp. | | ● | | | |
| *Crepidula gibbosa* Defrance, 1818 | ● | ● | ● | ● | |
| *Crepidula lucenica* Landau, 1984 | | ● | ● | ● | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Crepidula unguiformis* Lamarck, 1822 | • | ● | • | ● | |
| *Crepidula rugosa* (Borson, 1823) | | • | | | |
| *Crepidula* sp. | | • | | | |
| *Capulus ungaricus* (Linné, 1758) | • | ● | • | • | |
| *Capulus* sp. | | • | | | |
| *Brocchia sinuosa* (Brocchi, 1814) | | ● | • | | |
| *Brocchia* sp. | | • | | | |
| *Trichotropis* sp. | | | | | • |
| *Xenophora (Xenophora) crispa* (Koening, 1825) | • | ● | | | |
| *Xenophora (Xenophora) infundibulum* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Cypraea (Apiocypraea) pyrula* Lamarck, 1810 | | • | | | |
| *Cypraea (Erronea) elongata* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Cypraea (Luponia) labrosa* Bonelli, 1826 | | • | | | |
| *Cypraeovula* sp. | | • | • | | • |
| *Cypraea (Schilderia) amygdalus* Brocchi, 1814 | | • | | | |
| *Cypraea (Zonaria) flavicula* Lamarck, 1810 | | • | | | |
| *Cypraea (Zonaria) fabagina* Lamarck, 1810 | | • | | | |
| *Cypraea (Zonaria) porcellus* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Cypraea (Zonaria) utriculata* Lamarck, 1810 | | ● | | | |
| *Cypraea (Zonaria) pyrum* Gmelin, 1791 | | • | | | |
| *Cypraea (Zonaria) globosa* Dujardin, 1835 | | • | • | | • |
| *Ovula passerinalis* Lamarck, 1810 | | • | | | |
| *Aperiovula aff. adriatica* (Sowerby, 1828) | | • | | | |
| *Neosimnia spelta* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Simnia* sp. | | • | | | |
| *Trivia sphaericulata* Lamarck, 1811 | | ● | • | | |
| *Trivia cf. affinis* (Dujardin, 1837) | | ● | • | • | |
| *Trivia dimidiata* (Bronn, 1831) | | • | | | |
| *Trivia monacha* (Da Costa, 1778) | • | ● | | | |
| *Trivia antiquosphaera* Sacco, 1894 | | • | | | |
| *Trivia avellana* (Sowerby, 1823) | | ● | | | |
| *Trivia dorsolaevigata* Cocconi, 1873 | | • | | | |
| *Trivia pedicula* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Pusula candidula* (Gaskoin, 1836) | | ● | | | |
| *Erato cerulli* Schilder, 1933 | | • | | | |
| *Erato cypreaola* (Brocchi, 1814) | • | ● | | • | |
| *Erato elongata* Seguenza, 1880 | | ● | | | |
| *Erato incrassata* Coppi, 1876 | | • | | | |
| *Erato panormitana* Schilder, 1933 | | • | | | |
| *Erato praecedens* Schilder, 1933 | | • | | | |
| *Erato cf. etrusca* Schilder, 1933 | | • | | | |
| *Erato cf. pernana* Sacco, 1894 | | • | | | |
| *Erato cf. britannica* Schilder, 1933 | | • | | | |
| *Hespererato cf. cocconi* Schilder, 1933 | | • | | | |
| *Natica (Natica) cf. epiglottina* Sismonda, 1847 | ● | ● | | ● | |
| *Natica (Naticarius) punctatus* (Chemnitz in Karsten, 1789) | ● | ● | • | ● | |
| *Natica (Naticarius) depresofuniculata* Sacco, 1891 | | ● | | • | |

| **Especies** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Natica (Naticarius) pseudoepiglottina* Sismonda, 1847 | | ● | | • | |
| *Tectonatica* sp. | | • | | | |
| *Polinices (Polinices) lacteus* (Guilding, 1834) | | • | | | |
| *Polinices (Euspira) defrancei* Mayer, 1895 | | • | | | |
| *Polinices (Euspira) helicina* (Brocchi, 1814) | • | ● | | ● | |
| *Polinices (Euspira) varians* (Dujardin, 1837) | ● | ● | | • | |
| *Neverita josephina* Risso, 1826 | ● | ● | | ● | |
| *Sinum bifasciatum* (Récluz, 1851) | | • | | | |
| *Eudolium stephaniophorum* (Fontannes, 1879) | • | • | ● | | • |
| *Malea orbiculata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Ficus conditus* (Brongniart, 1823) | | • | | | |
| *Ficus ficoides* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Ficus geometra* (Borson, 1823) | | ● | | | |
| *Cypraecassis (Cypraecassis) pseudocrumena* (D´Orbigny, 1852) | | ● | | | |
| *Galeodea (Galeodea) echinophora* (Linné, 1758) | | • | | • | • |
| *Echinophoria intermedia* (Brocchi, 1814) | • | ● | • | • | • |
| *Echinophoria rondeletti* (Basterot, 1825) | | • | | | • |
| *Semicassis (Semicassis) laevigata* (Defrance, 1817) | | ● | | | |
| *Ranella olearia* (Linné, 1758) | • | ● | • | ● | • |
| *Ranella* sp. | | • | | | |
| *Cymatium (Monoplex) borsoni* (Bellardi, 1872) | | • | | | |
| *Cymatium (Monoplex) doderleini* (D´Ancona, 1873) | | • | • | | |
| *Cymatium (Monoplex) parthenopeum* (Salis, 1793) | | • | | | |
| *Cymatium (Monoplex) distortum* (Brocchi, 1814) | | ● | | • | |
| *Cymatium (Monoplex) affine* (Deshayes, 1832) | | ● | | | |
| *Cymatium* sp.1 | | • | | | |
| *Cymatium* sp.2 | | • | | | |
| *Cabestana heptagonum* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Charonia lampas lampas* (Linné, 1758) | | ● | | • | |
| *Sassia (Sassia) apenninica* (Sassi, 1827) | | ● | | ● | |
| *Distorsio (Distorsio) tortuosa* (Borson, 1825) | | • | | | |
| *Distorsio (Distorsio) grasi* (Bellardi in D´Ancona, 1873) | | • | | | |
| *Bursa (Bursa) scrobilator* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Bursa (Bursa) tuberosa* (Bonelli, 1872) | | • | | | |
| *Bursa (Bursa) nodosa* (Borson, 1823) | | • | | | |
| *Bursa (Bursa)* sp. | | • | | | |
| *Bufonaria (Aspa) marginata* (Gmelin, 1791) | ● | ● | • | ● | • |
| *Cerithiopsis* sp.1 | | • | | • | |
| *Cerithiopsis* sp.2 | | | | • | |
| *Seila (Seila)* sp. | | | | • | |
| *Cerithiella genei* (Bellardi y Michelotti, 1840) | | | • | | |
| *Triphora* sp. | | • | | | |
| *Monophorus perversus* (Linné, 1758) | | • | | ● | • |
| *Monophorus* sp. | | | | | • |
| *Obesula* sp. | | • | | | |
| *Metaxia* sp. | | | • | | |
| *Epitonium (Globiscala)* sp. | | • | | | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Epitonium (Gyroscala)* sp. | ● | | | | |
| *Epitonium (Hirtoscala) muricata* (Risso, 1813) | | ● | | ● | |
| *Epitonium (Hirtoscala) pseudo-scalaris* (Brocchi, 1814) | | | | ● | |
| *Epitonium (Hirtoscala) aff. elegans* (Risso, 1826) | | | | | ● |
| *Epitonium (Hirtoscala) aff. spinifera* (Següenza, 1876) | | | | ● | |
| *Epitonium (Hyaloscala) cf. miotrinaria* Sacco, 1891 | ● | | | | |
| *Epitonium (Hyaloscala) acutoformosum* Sacco, 1891 | | | | | ● |
| *Epitonium (Hyaloscala)* sp. 1 | ● | | | | |
| *Epitonium (Hyaloscala)* sp. 2 | | | | | ● |
| *Epitonium (Hyaloscala)* sp. 3 | | ● | | | |
| *Acirsa aff. lanceolata* (Brocchi, 1814) | | | | ● | |
| *Acrilloscala geniculata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Acrilloscala lamyi* (De Boury, 1909) | | ● | | | |
| *Amaea (Acrilla)* sp. 1 | ● | | | | |
| *Amaea (Acrilla)* sp. 2 | | ● | | | |
| *Cirsotrema (Cirsotrema) lamellosa* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | | |
| *Cirsotrema (Cirsotrema) pumicea* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Opalia (Opalia)* sp. | | ● | | | |
| *Clathrus communis* (Lamarck, 1799) | | ● | | | |
| *Clathrus* sp. 1 | | ● | | | |
| *Clathrus* sp. 2 | | | | ● | |
| *Crebiscala crebicostellata* (Mayer-Eymar, 1898) | | | | ● | |
| *Crebiscala* sp. 1 | | | | ● | |
| *Crebiscala* sp. 2 | | ● | | | |
| *Discoscala scaberrima* (Michelotti, 1840) | | ● | | | |
| *Clathroscala cancellata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Funiscala mioturrita* Sacco, 1891 | | ● | | | |
| *Fuscoscala tenuicosta* (Michaud, 1829) | ● | | | ● | |
| *Fuscoscala turtonis* (Turton, 1819) | ● | | | | |
| *Fuscoscala* sp. | | | | ● | |
| *Punctiscala forestii* De Boury, 1890 | | ● | | | |
| *Turriscala torulosa* (Brocchi, 1814) | ● | | | | ● |
| *Turriscala* sp. | ● | | | | |
| *Scala* sp. | ● | | | | |
| *Papuliscala cancellata* (Brocchi, 1814) | ● | | | | |
| *Eulima glabra* (Da Costa, 1778) | | ● | ● | ● | |
| *Eulima* sp. | | | | | ● |
| *Balsis alba* (Da Costa, 1778) | | | ● | ● | |
| *Balsis* sp. | | | | | ● |
| *Niso terebellum* (Chemnitz, 1788) | | ● | | | |
| *Niso cf. foresti* Bouchet, 1982 | | | ● | | |
| *Murex spinicosta* Bronn, 1827 | | | | | ● |
| *Bulinus cornutus* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Bolinus brandaris torularius* (Lamarck, 1822) | ● | ● | | | |
| *Hexaplex (Muricanthos) brevicanthos* (Sismonda, 1847) | | ● | ● | | ● |
| *Hexaplex (Muricanthos) rudis* (Borson, 1821) | | ● | | | |
| *Hexaplex (Truncülariopsis) hörnesi* (D´Ancona, 1864) | | ● | | | |

| **Especies** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| *Hexaplex (Truncularioposis) trunculus conglobatus* (Mich., 1814) | | ● | | | |
| *Dermomurex (Dermomurex) scalaroides* (Blainville, 1826) | | • | | | |
| *Pterynotus (Pterynotus) swainsoni* (Michelotti, 1814) | • | • | • | | |
| *Pterynotus (Pterynotus) gastaldii* (Bellardi, 1872) | | • | • | | |
| *Pterynotus (Pterynotus) latifolius* (Bellardi, 1872) | | | • | | |
| *Muricopsis cristata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Favartia absona* (Jan, 1832) | | • | | | |
| *Favartia cf. incisa* (Broderip, 1832) | | • | | | |
| *Orania turrita* (Borson, 1821) | | • | | | |
| *Ocenebra (Ocenebra) erinacea* (Linné, 1758) | | ● | | • | |
| *Ocenebra (Ocenebra) polymorpha* (Brocchi, 1814) | • | • | | | |
| *Ocenebra (Ocinebrina) bicaudata* (Borson, 1821) | | • | | | |
| *Ocenebra (Ocinebrina) edwardsii* (Payraudeau, 1826) | | • | | | |
| *Ocenebra (Ocinebrina) funiculosa* (Borson, 1821) | | • | | | |
| *Ocenebra (Ocinebrina) scalaris* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Ocenebra (Hadriania) craticulata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Typhis (Typhinellus) fistulosus* (Brocchi, 1814) | | • | • | | • |
| *Typhis (Typhina) horridus* (Brocchi, 1814) | • | ● | ● | | • |
| *Trophon echinatus* (Kiener, 1840) | | • | • | | |
| *Thais (Stramonita) hoernesiana* (Pecchioli, 1864) | | ● | | | |
| *Thais (Stramonita) striolata* (Bronn, 1831) | | • | | | |
| *Acanthina cancellata* (Bellardi, 1882) | | ● | | | |
| *Acanthina cf. depressa* (Bronn, 1831) | | • | | | |
| *Coralliophila (Coralliophila) contorta* (Bellardi, 1872) | | • | | | |
| *Coralliophila (Coralliophila) caelata* (Grateloup, 1840) | | • | | | |
| *Coralliophila (Coralliophila) geniculata* (Bellardi, 1872) | | • | | | |
| *Coralliophila (Coralliophila) fodicatus* (Bellardi, 1872) | | • | | | |
| *Coralliophila (Pseudomurex) becki* (Michelotti, 1841) | | • | | | |
| *Coralliophila (Pseudomurex) bracteata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Buccinulum corneum* (Linné, 1758) | ● | ● | | • | |
| *Buccinulum nodosum* (Bellardi, 1872) | | • | | | |
| *Buccinulum aduncum* (Bronn, 1831) | | • | | | |
| *Buccinulum* sp. | | • | | | |
| *Parvisipho (Andonia) bonellii* (Bellardi y Michelotti, 1840) | | • | • | | |
| *Parvisipho (Andonia)* sp. | | | • | | |
| *Phos (Phos) polygonus* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Cominella* sp. | | • | | | |
| *Pisania (Pisanianura) striata* (Gmelin, 1791) | | • | | | |
| *Pisania (Pisanianura) inflata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Cantharus (Pollia) dorbignyi* (Payraudeau, 1826) | ● | ● | ● | ● | |
| *Cantharus (Pollia) exacuta* (Bellardi, 1872) | | ● | | | |
| *Cantharus (Pollia) cf. exsculptus* (Dujardin, 1837) | | ● | | | |
| *Cantharus (Pollia) fusulus* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Cantharus (Pollia) plicata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Cantharus (Pollia) rhomba* (Dujardin, 1837) | | • | | • | |
| *Cantharus* sp. | | • | | | |
| *Columbella aff. mayeri* (Hörnes, 1856) | | ● | | | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Columbella* sp. | | • | | | |
| *Mitrella (Mitrella) acuminata* Bellardi, 1890 | | • | | | |
| *Mitrella (Mitrella) subulata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Mitrella (Mitrella) scripta* (Linné, 1758) | | • | | | |
| *Mitrella (Mitrella) turgidula* (Brocchi, 1814) | | ● | | • | |
| *Mitrella (Mitrella) scalaris* Sacco, 1890 | | • | | | |
| *Mitrella (Mitrella) transiens* Bellardi, 1890 | | • | | | |
| *Mitrella (Mitrella) nedita* Bellardi, 1890 | | • | | | |
| *Mitrella (Macrurella) nassoides* (Grateloup, 1827) | • | ● | | ● | |
| *Mitrella (Macrurella) pronassoides* Sacco, 1890 | | • | | | |
| *Mitrella (Crenisutura) thiara* (Brocchi, 1814) | | • | ● | | ● |
| *Mitrella cf. erythrostoma (Bonelli, 1825)* | | ● | | | |
| *Mitrella cf. semicaudata* (Bonelli, 1825) | | • | | | |
| *Mitrella cf. compta* (Bronn, 1831) | | • | | | |
| *Mitrella* sp. 1 | | • | | | |
| *Mitrella* sp. 2 | | ● | | • | |
| *Nassarius angulatus* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | | ● |
| *Nassarius bugellensis* (Bellardi, 1882) | • | | | • | ● |
| *Nassarius cabrierensis* (Bellardi, 1882) | | • | | | • |
| *Nassarius campanyoi* (Fontannes, 1879) | | • | | | |
| *Nassarius catulloi* (Bellardi, 1882) | | | | | • |
| *Nassarius clathratus* (Born, 1788) | ● | ● | | ● | |
| *Nassarius dujardini* (Deshayes, 1844) | | ● | | | |
| *Nassarius elatus* (Gould, 1845) | • | ● | • | • | ● |
| *Nassarius genitrix* (Bellardi, 1882) | | ● | | | |
| *Nassarius gibbosulus* (Linné, 1758) | | • | • | | |
| *Nassarius ligustica* (Bellardi, 1882) | | • | | | |
| *Nassarius macrodon* (Bronn, 1831) | | ● | | | |
| *Nassarius musivus* (Brocchi, 1814) | • | ● | | ● | • |
| *Nassarius reticulatus* (Linné, 1758) | • | ● | | | |
| *Nassarius productus* (Bellardi, 1882) | • | • | | | |
| *Nassarius prysmaticus* (Brocchi, 1814) | • | ● | | ● | |
| *Nassarius semistriatus* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Nassarius serraticosta* (Bronn, 1830) | ● | ● | • | • | • |
| *Nassarius serratus* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Nassarius turbinellus* (Brocchi, 1814) | • | ● | ● | • | ● |
| *Nassarius turritus* (Borson, 1820) | | • | | | |
| *Nassarius aff. bonellii* (Sismonda, 1847) | | • | | | |
| *Nassarius aff. corrugatus* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Nassarius aff. novus* (Bellardi, 1882) | • | • | | | |
| *Nassarius* sp. | | • | | | |
| *Nassarius (Sphaeronassa) pliomagna* (Sacco, 1904) | ● | ● | | ● | |
| *Cyclope neritea* (Linné, 1758) | ● | ● | | ● | |
| *Demoulia conglobata* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Demoulia pupa* (Brocchi, 1814) | | • | | | |
| *Dorsanum paulucciianum* (D´Ancona, 1864) | | • | | | |
| *Buccinanops* sp. | ● | ● | | ● | |

| **Especies** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Fasciolaria (Fasciolaria) tarbelliana* (Grateloup, 1840) | | ● | | ● | |
| *Pleuroploca nodifera* (Dujardin, 1837) | | ● | | | |
| *Pleuroplaca* sp.1 | | ● | | | |
| *Pleuroplaca* sp.2 | | ● | | | |
| *Euthriofusus burdigalensis* (Defrance, 1824) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Euthriofusus cf. hörnesi* (Benoist, 1832) | | ● | | ● | |
| *Fusinus (Fusinus) longiroster* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Fusinus (Fusinus) rostratus* (Olivi, 1792) | ● | ● | ● | ● | |
| *Fusinus (Fusinus) crispus* Borson, 1821 | | ● | | | |
| *Fusinus (Fusinus) clavatus* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | | |
| *Fusinus (Fusinus) cf. transitans* (Bellardi, 1884) | | ● | | | |
| *Fusinus* sp. | | ● | | | |
| *Streptochetus (Streptochetus)* sp. | | ● | | | |
| *Latirus aratus* Bellardi, 1884 | | ● | | | |
| *Latirus aturensis* (Grateloup, 1832) | | ● | | | |
| *Latirus fimbriatus* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | | |
| *Latirus lawleyanus* (D´Ancona, 1872) | | ● | | | |
| *Latirus ventrosus* Bellardi, 1884 | | ● | | | |
| *Latirus subfimbriatus* Bellardi, 1884 | | ● | | | |
| *Latirus bugellensis* Bellardi, 1884 | | ● | | | |
| *Latirus dauconae* (Pecchioli, 1864) | | ● | | | |
| *Latirus cf. patruelis* Bellardi, 1884 | | ● | | | |
| *Latirus* sp. | | ● | | | |
| *Colubraria obscura* (Reeve, 1844) | | ● | | | |
| *Metula mitraeformis* (Brocchi, 1814) | | ● | ● | | |
| *Metula* sp. | | | | | ● |
| *Cymbium* sp. | | ● | | | |
| *Ampulla priamus* (Meuschen, 1778) | ● | ● | | | ● |
| *Scaphella (Aurinia) lamberti* (Sowerby, 1850) | | ● | ● | ● | ● |
| *Ancilla (Ancillus) subcanalifera* (D'Orbigny, 1852) | | ● | | | |
| *Ancilla (Ancillus) buccinoides* (Lamarck, 1803) | ● | ● | | ● | |
| *Amalda (Baryspira) patula* (Doderlain in Bellardi, 1882) | | ● | | | |
| *Amalda (Baryspira) obsoleta* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Amalda (Baryspira) glandiformis* (Lamarck, 1810) | ● | ● | ● | ● | |
| *Amalda (Baryspira) sismondana* (D´Orbigny in Bellardi, 1882) | | ● | | | |
| *Amalda (Baryspira) sowerbyi* (Michelotti, 1847) | | ● | | | |
| *Amalda* sp. | | ● | | | |
| *Olivella (Lamprodona) grateloupi* (D´Orbigny, 1852) | | ● | | | |
| *Marginella aurisleporis* (Brocchi, 1814) | | ● | ● | | ● |
| *Marginella affinis* Sacco, 1890 | | ● | | | |
| *Marginella taurinensis* Michelotti, 1847 | | ● | | | |
| *Marginella cf. borsoni* Sacco, 1890 | | ● | | | |
| *Marginella cf. emarginata* Sismonda, 1847 | | ● | | | |
| *Marginella* sp. 1 | | ● | | | ● |
| *Marginella* sp. 2 | | ● | | | |
| *Marginella* sp. 3 | | ● | | | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Marginella* sp. 4 | | ● | | | |
| *Marginella* sp. 5 | | ● | | | |
| *Marginella* sp. 6 | | ● | | | |
| *Marginella* sp. 7 | | ● | | | |
| *Prunum olivaeformis* (Kiener, 1834) | | ● | | | |
| *Prunum onchidella* (Dall, 1890) | ● | ● | ● | | ● |
| *Persicula ovula* Conrad, 1870 | | ● | | | |
| *Gibberula conoidea* (Sacco, 1890) | | ● | | | |
| *Gibberula epigrus* (Reeve, 1865) | | ● | | | |
| *Gibberula miliaria* (Linné, 1758) | ● | ● | ● | | ● |
| *Gibberula oryza* (Lamarck, 1822) | ● | ● | | | |
| *Gibberula sabatica* (Sacco, 1890) | | ● | | | |
| *Gibberula cf. brevis* (Sacco, 1890) | | ● | | | |
| *Volvarina oblongata* (Bonelli, 1825) | | ● | ● | | ● |
| *Volvarina bellardiana* (Semper, 1861) | | ● | | | |
| *Volvarina* sp. | | ● | | | ● |
| *Granulina clandestina* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | | ● |
| *Granulina occulta* (Monterosato, 1869) | | ● | | | |
| *Mitra abbreviata* Michelotti, 1847 | | ● | | | |
| *Mitra afficta* Bellardi, 1889 | | ● | | | |
| *Mitra astensis* Bellardi, 1850 | | ● | | | |
| *Mitra brevis* Bellardi, 1877 | | ● | | | |
| *Mitra cognatella* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra cf. concava* Bellardi, 1887 | | ● | ● | | |
| *Mitra confinis* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra desita* Bellardi, 1887 | | ● | | ● | |
| *Mitra dertonensis* Michelotti, 1847 | | ● | | | |
| *Mitra dujardini* Ivolas y Peyrot, 1900 | | ● | | | |
| *Mitra fusiformis* (Brocchi, 1814) | | ● | | ● | |
| *Mitra gravis* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra junior* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra offerta* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra omissa* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra scrobiculata* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | | |
| *Mitra stazzanensis* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra subangulata* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra subuliformis* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra subumbilicata* Bellardi, 1850 | | ● | ● | | |
| *Mitra teres* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra cf. tumefacta* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Mitra zinolensis* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Cancilla alligata* (Defrance, 1824) | ● | ● | ● | ● | |
| *Cancilla fusulus* (Cocconi, 1873) | | ● | | | |
| *Ziba bonelli* (Bellardi, 1887) | | ● | | | |
| *Uromitra avellana* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Uromitra cupressina* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |

| **Especies** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Uromitra plicatula* (Brocchi, 1814) | | ● | ● | | |
| *Vexillum (Pusia) cimbricum* Glibert, 1960 | | ● | ● | | |
| *Vexillum (Pusia) cf. ebenus* (Lamarck, 1811) | | | ● | | |
| *Vexillum (Pusia)* sp. | | ● | | | |
| *Cancellaria (Bivetiella) cancellata* (Linné, 1758) | ● | ● | ● | ● | |
| *Trigonostoma (Trigonostoma) umbilicaris* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Trigonostoma (Trigonostoma) bellardii* (De Stef. y Pant., 1880) | | ● | | | |
| *Trigonostoma (Vetrilia) cassidea* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Sveltia lyrata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Sveltia varricosa* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Tribia tribulus* (Brocchi, 1814) | | ● | ● | | ● |
| *Calcarata calcarata* (Brocchi, 1814) | | | | | ● |
| *Bonellitia bonellii* (Bellardi, 1841) | | ● | ● | | ● |
| *Bonellitia serrata* (Bronn, 1831) | | ● | | | ● |
| *Brocchinia mitraeformis* (Brocchi, 1814) | | | ● | | ● |
| *Admetula malacitana* Vera-Peláez y Muñiz, 1994 | | ● | ● | | |
| *Conus (Chelyconus) bitorosus* Fontannes, 1880 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) cf. clavatus* D'Orbigny, 1852 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) dertogibbus* Sacco, 1898 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) deshayesi* Bellardi y Michelotti, 1840 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) noe* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) pelagicus* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) ponderosus* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) pyrula* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) striatulus* Brocchi, 1814 | ● | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus) turricula* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus)* sp.1 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus)* sp.2 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus)* sp.3 | | ● | | | |
| *Conus (Chelyconus)* sp.4 | | ● | | | |
| *Conus (Conolithes) antidiluvianus* Bruguière, 1792 | | ● | ● | | ● |
| *Conus (Conolithes) canaliculatus* Brocchi, 1814 | ● | ● | ● | | |
| *Conus (Conolithes) dujardini* Deshayes, 1845 | | ● | | ● | |
| *Conus (Lautoconus) mediterraneus* Bruguière, 1792 | | ● | | | |
| *Conus (Leptoconus) brocchii* Bronn, 1831 | | ● | | | |
| *Conus (Leptoconus) cf. elatus* Bellardi, 1887 | | ● | | | |
| *Conus (Lithoconus) aldovrandii* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Lithoconus) antiquus* Lamarck, 1810 | | ● | | | |
| *Conus (Lithoconus) betulinoides* Lamarck, 1810 | | ● | | | |
| *Conus (Lithoconus) mercatii* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Lithoconus) virginalis* Brocchi, 1814 | | ● | | | |
| *Conus (Lithoconus)* sp. | | ● | | | |
| *Conus (Cylinder) subtextilis* (D'Orbigny, 1852) | | ● | | | |
| *Gemmula rotata* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Gemmula contigua* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Epalxis (Bathytoma) cataphracta* (Brocchi, 1814) | | ● | | | ● |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Ancistrosyrinx terebralis* (Lamarck, 1804) | | • | | | |
| *Turricula (Surcula) coquandi* (Bellardi, 1847) | | • | | | |
| *Turricula (Surcula) dimidiata* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Turricula (Surcula) intermedia* (Bronn, 1831) | • | ● | • | | ● |
| *Turricula* sp. | | • | | | |
| *Clavatula bicarinata* Bellardi, 1877 | • | • | | | |
| *Clavatula concatenata* (Grateloup, 1832) | | • | | | |
| *Clavatula excavata* Bellardi, 1877 | | • | | • | |
| *Clavatula geniculata* Bellardi,1877 | | • | | | |
| *Clavatula heros* (Mayer, 1858) | | • | | | |
| *Clavatula gradata* (Defrance, 1826) | • | ● | ● | ● | • |
| *Clavatula interrupta* (Brocchi, 1814) | • | ● | | ● | |
| *Clavatula seguini* (Mayer, 1858) | | • | | | |
| *Clavatula silvestris* (Doderlein, 1862) | | • | | | |
| *Clavatula* sp. | • | ● | ● | | ● |
| *Surculites (Clinura) calliope* (Brocchi, 1814) | | | • | | |
| *Trachelochetus* sp. | | • | | | |
| *Genota (Genota) bonnanii* (Bellardi, 1877) | ● | ● | ● | | • |
| *Genota (Pseudotoma) bonellii* (Bellardi, 1839) | | • | • | | |
| *Genota (Pseudotoma) intorta* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Conorbis ?* sp. | | • | | • | |
| *Brachytoma obtusangula* (Brocchi, 1814) | | • | • | | • |
| *Crassispira (Crassispira) obeliscus* (Desmoulins, 1842) | ● | ● | • | ● | |
| *Crassispira (Crassispira) oblonga* (Brocchi, 1814) | | ● | • | | |
| *Crassispira (Crassispira) seiuncta* (Bellardi, 1841) | • | ● | | | |
| *Crassispira (Crassispira)* sp. | • | ● | ● | • | • |
| *Crassopleura incrassata* (Dujardin, 1837) | | • | • | | |
| *Drillia allionii* Bellardi in Seguenza, 1875 | ● | ● | ● | • | ● |
| *Drillia bellardii* Desmoulins, 1842 | • | ● | • | | • |
| *Drillia fratercula* Bellardi, 1877 | | • | | | |
| *Drillia cf. perrara* Bellardi, 1877 | | • | | | |
| *Elaeocyma sigmoidea* (Bronn, 1827) | • | ● | • | | ● |
| *Elaeocyma exili* (Bellardi, 1877) | | • | | | • |
| *Spirotropis modiola* (De Cristophori y Jan, 1832) | • | • | ● | | ● |
| *Stenodrillia aff. sulciensis* (Bellardi, 1877) | | | | | • |
| *Haedropleura septangularis* (Montagu, 1803) | • | | | • | |
| *Mangelia (Clathromangelia) quadrillum* (Dujardin, 1837) | ● | • | | • | |
| *Mangelia (Cytharella) rugosissima* Brugnone, 1862 | • | | | | |
| *Mangelia (Cytharella) costata* (Donovan, 1804) | | • | | | |
| *Mangelia (Cytharella)* sp. | | | | • | |
| *Mangelia (Mangelia) attenuata* (Montagu, 1803) | • | ● | | ● | • |
| *Mangelia* sp.1 | | | | | • |
| *Mangelia* sp.2 | | | • | | |
| *Mangelia* sp.3 | | • | | | • |
| *Bela brachystoma* (Philippi, 1844) | ● | • | ● | | |
| *Bela hispida* (Bellardi, 1877) | | | ● | | ● |

| **Especies** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Bela hispidula* (Jan in Bellardi, 1847) | | | • | • | • |
| *Bela spinifera* (Bellardi, 1847) | | • | | | • |
| *Bela submarginata* (Bonelli in Bellardi, 1847) | | | | • | |
| *Bela turgida* (Forbes in Reeve, 1843) | | • | | | |
| *Bela vulpecula* (Brocchi, 1814) | | • | ● | | • |
| *Bela* sp.1 | • | | | | • |
| *Bela* sp.2 | | • | | • | |
| *Bela* sp.3 | • | | | | |
| *Taranis (Taranis)* sp.1 | | • | | • | |
| *Taranis (Allo)* sp. | | | • | | |
| *Comarmondia gracilis* (Montagu, 1803) | | • | | | |
| *Raphitoma (Raphitoma) echinata* (Brocchi, 1814) | • | • | • | | |
| *Raphitoma* sp.1 | | • | | | |
| *Raphitoma* sp.2 | • | | • | | |
| *Pleurotomoides scalaria* (De Cristophori y Jan, 1832) | | ● | • | | |
| *Pleurotomoides serventii* Pelosio, 1967 | | | • | | • |
| *Daphnella (Rimosodaphnella) volutella* (Valenc. in Viener, 1840) | • | | | | |
| *Daphnella (Rimosodaphnella)* sp. | | | • | | |
| *Hastula costulata* (Borson, 1798) | | ● | | | |
| *Hastula farinesi* (Fontannes, 1882) | | ● | | | |
| *Hastula subcinerea* (D'Orbigny, 1852) | | • | • | | |
| *Strioterebrum basteroti* (Nyst, 1843) | | ● | • | | |
| *Strioterebrum pliocenicum* Fontannes, 1881 | • | ● | • | | • |
| *Strioterebrum postneglectus* Sacco, 1891 | | ● | • | | |
| *Terebra (Myurellina) acuminata* Borson, 1820 | | ● | ● | | |
| *Terebra (Myurellina) neglecta* Michelotti, 1847 | • | • | | | |
| *Subula fuscata* (Brocchi, 1814) | | ● | | | |
| *Subula modesta* (Tristan in Defrance, 1829) | | • | | | |
| *Basisulcata simplex* (Bronn, 1831) | ● | ● | ● | • | • |
| *Architectonica monilifera* (Bronn, 1831) | | ● | ● | | • |
| *Architectonica* sp.1 | | • | | | |
| *Architectonica* sp.2 | • | | • | | |
| *Discotectonica pseudoperspectiva* (Brocchi, 1814) | | • | | | • |
| *Discotectonica carocollata* (Lamarck, 1822) | | ● | • | | |
| *Granosolarium millegranum* (Lamarck, 1822) | | | • | | |
| *Heliacus obtusus* (Bronn, 1831) | | • | • | | • |
| *Mathilda quadricarinata* (Brocchi, 1814) | | • | • | | • |
| *Fimbriatella fimbriata* (Michelotti, 1840) | | | | | • |
| *Pyramidella (Pyramidella)* sp. | | | | • | |
| *Syrnola* sp. | • | | | | • |
| *Eulimella (Eulimella) scillae* (Scacchi, 1835) | | | • | | |
| *Eulimella (Eulimella)* sp. | | • | | | |
| *Odostomia aff. unidentata* (Montagu, 1803) | | • | | • | |
| *Odostomia* sp.1 | | • | | | |
| *Odostomia* sp.2 | | | • | | |
| *Turbonilla lactea* (Linné, 1758) | ● | ● | • | ● | |

| Especies | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Turbonilla aff. rufa* (Philippi, 1836) | | | ● | | |
| *Turbonilla* sp.1 | | ● | | | |
| *Turbonilla* sp.2 | | | | | ● |
| *Turbonilla* sp.3 | | | | | ● |
| *Turbonilla (Mormula) diastomoides* Cossmann y Peyrot, 1917 | | ● | | | |
| *Kleinella* sp. | | | ● | | |
| *Amathinoides sulcosa* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | | |
| *Phasianema costata* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Acteon tornatilis* (Linné, 1758) | ● | ● | ● | | ● |
| *Acteon semistriatus* (Brocchi, 1814) | ● | ● | | | ● |
| *Retusa (Retusa) decussata* (Bonelli, 1825) | | | ● | | |
| *Retusa (Retusa) trancatula* (Bruguière, 1792) | | ● | | | ● |
| *Retusa (Retusa)* sp.1 | ● | | | | |
| *Retusa (Retusa)* sp.2 | | | ● | | |
| *Cylichnina* sp.1 | | | | | ● |
| *Cylichnina* sp.2 | ● | | | | |
| *Ringicula (Ringicula) auriculata* (Ménard de la Groye, 1811) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Ringicula (Ringicula) buccinea* (Brocchi, 1814) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Ringicula (Ringicula) ringens* (Lamarck, 1822) | | ● | ● | | ● |
| *Ringicula (Ringicula)* sp. 1 | | ● | ● | | |
| *Ringicula (Ringicula)* sp. 2 | | | ● | ● | |
| *Bulla (Bulla) striata* Bruguière, 1792 | | ● | ● | | |
| *Bulla (Bulla) subampulla* D´Orbigny, 1852 | | ● | | | |
| *Philine (Philine) scabra* (Müller, 1784) | ● | | | | ● |
| *Philine (Philine) spirata* (Brocchi, 1814) | | | | | ● |
| *Scaphander (Scaphander) lignarius* (Linné, 1758) | ● | ● | ● | | ● |
| *Acteocina spirata* (Brocchi, 1814) | ● | | | | ● |
| *Cylichna (Cylichna) cylindracea* (Pennant, 1777) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Roxania (Roxania) semistriata* (Deshayes, 1830) | ● | ● | | ● | |
| *Roxania (Roxania) pinguicula* (Jeffreys, 1880) | ● | ● | | | |
| *Sabatia* sp. | ● | | | | |
| *Diacria trispinosa* (Lesseuer, 1821) | | ● | ● | | ● |
| *Diacria* sp. | | | | | ● |
| *Cavolinia cf. grandis* Bellardi, 1872 | | ● | ● | | ● |
| *Cavolinia aff. longirostris* (Lesseuer, 1821) | ● | | ● | | ● |
| *Clio pyramidata* Linné, 1767 | ● | ● | ● | | ● |
| *Styliola subula* (Quoy y Gaymard, 1827) | | | | | ● |
| *Cuvierina astesana* (Rang, 1828) | ● | ● | ● | ● | ● |
| *Cuvierina inflata* (Bellardi, 1872) | ● | | ● | ● | ● |
| *Cuvierina cf. intermedia* (Bellardi, 1872) | ● | | | | ● |
| *Limacina (Thilea) inflata* (D'Orbigny, 1836) | | | | | ● |
| *Umbraculum umbraculum* (Röding, 1798) | | ● | | | |
| *Siphonaria (Patellopsis) pectinata* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Trimusculus (Trimusculus) mamillaris* (Linné, 1758) | | ● | | | |
| *Trimusculus (Gadinia) garnoti* Payr, 1826 | | | ● | ● | |
| *Ovatella* sp. | | ● | | | |

## BIBLIOGRAFÍA

AGUADO, R.; FEINBERG, H.; DURAND-DELGA, M.; MARTÍN-ALGARRA, A.; ESTERAS, M. Y DIDON, J., 1990. Nuevos datos sobre la edad de las formaciones miocenas transgresivas sobre las Zonas Internas béticas: la formación de San Pedro de Alcántara (Provincia de Málaga). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 3: 79-85.

ANSTED, T., 1857. On the Geology of Malaga. *Journal of the Geological Society*, 585 pp.

BARASH, AL. Y DANIN, Z., 1977. Additions to the knowledge of the Indopacific mollusca in the Mediterranean. *Conchiglie*, 13: 85-116.

CECALUPO, A. Y QUADRI, P., 1994. Contributo alla conoscenza malacologica per il nord dell'isola de Cipro. *Bolletino Malacologico*, 30 (1-4): 5-16.

CRAVATTE, J. Y SUC, J. -P., 1981. Climatic evolution of North-Western Mediterranean area during Pliocene and early Pleistocene by pollen analysis and forams of drill Autan 1. Chronostratigraphic correlations. *Pollen et Spores*, 23 (2): 247-258.

DEMARCQ, G., 1984. Importance des megafaunes marines benthiques dans l'evolution paleothermique de la Méditerranée au Neogène. *Annales Geologiques des Pays Helleniques*, 32: 87-95.

GONZÁLEZ DONOSO, J. M. Y PORTA, J. DE, 1977. Datos preliminares sobre un afloramiento de materiales pliocénicos en Estepona (prov. de Málaga). *Stvdia Geologica Salmanticensis*, 13: 31-57.

GUERRA-MERCHÁN, A., LOZANO FRANCISCO, M. C. Y VERA PELÁEZ, J. L., 1993. Estudio preliminar de la malacofauna pliocénica de la región de Nerja (provincia de Málaga). *Comunicaciones de las IX Jornadas de Paleontología, Málaga*: 29-32.

LOZANO FRANCISCO, M. C., VERA PELÁEZ, J. L. Y GUERRA-MERCHÁN, A., 1993. Arcoidea (Mollusca, Bivalvia) del Plioceno de la provincia de Málaga. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 3: 157-188.

MICHEL-LEVY, A. Y BERGERON, M., 1890-1892. Estudio geológico de la Serranía de Ronda. *Boletín de la Comisión del mapa Geológico de España*, 17: 179-352.

MOORE, R. C., (Ed.), 1960. *Treatise on Invertebrate Paleontology*. P. 1. Mollusca 1. University of Kansas Press and the Geological Society of America, Inc., Kansas, 351 pp.

MOORE, R. C., (Ed.), 1969. *Treatise on Invertebrate Paleontology*. P. N. V. 1, Mollusca 6, Bivalvia; University of Kansas Press and the Geological Society of America, Inc., Kansas.

MOORE, R. C., (Ed.), 1969. *Treatise on Invertebrate Paleontology*, P. N. V. 2, Mollusca 6, Bivalvia, University of Kansas Press and the Geological Society of America, Inc., Kansas.

MÜLLER, C., 1984. Climatic evolution during the Neogene and Quaternary evidenced by marine microfossil assemblages. *Paleobiologie continentale*, 14 (2): 359-369.

MUÑIZ SOLÍS, R. Y GUERRA-MERCHÁN, A., 1994. Estudio malacológico del Plioceno de Estepona (Málaga). La familia Muricidae, Rafinesque, 1815 (Gastropoda, Prosobranchia). *Iberus*, 12 (1): 7-44.

ORUETA AGUIRRE, D., 1874. Los barros de los Tejares de Málaga. *Sociedad Malagueña de Ciencias Físicas y Naturales*, Málaga, 35 pp.

PALMQVIST, P., GUERRERO, S. Y SALVA, M. I., 1989. Estudio paleoecológico de la fauna de moluscos de un afloramiento de materiales pliocénicos de Estepona (Málaga, España). *Revista Española de Paleontología*, 4: 29-38.

SABELLI, B., GIANNUZZI-SAVELLI, R. Y BEDULLI, D., 1990. *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo*, vol. 1. Libreria Naturalistica Bolognese, Bologna, 348 pp.

SANZ DE GALDEANO, C., SERRANO, F., LÓPEZ GARRIDO, A. C. Y MARTÍN PÉREZ, J. A., 1993. Palaeogeography of the Late Aquitanian-Early Burdigalian basin in the Western Betic Internal Zone. *Geobios*, 26 (1): 43-55.

SCHAREMBERG, 1854. *Bermerkingen über die geognostichen Verhalt nisse der Südküste von Andalusien*. Zeitschrift der Deutschen Geol., Gesell, 570 pp.

SCHIMPER, 1849. Sur la géologie, la botanique et la zoologie du midi de l'Espagne. *Journal de l'Institut Geologique de France*, Paris, 189 pp.

VAUGHT, K. C., 1989. *A classification of the living mollusca*. American Malacologist Inc., Florida, 195 pp.

VERA PELÁEZ, J. L., LOZANO FRANCISCO, M. C. Y GUERRA-MERCHÁN, A., 1993. Escafópodos (Mollusca, Scaphopoda) del Plioceno de la provincia de Málaga. *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 3: 117-156.

WENZ, W., 1938-1944. *Gastropoda, Allgeimer Teil und Prosobranchia*. Vol. 1, Verlag von Gergrüder Borntraeger, Berlín, 1639 pp.

WENZ, W. 1959-1960. *Gastropoda, Euthyneura*. Vol. 2, Verlag von Gergrüder Borntraeger, Berlín, 834 pp.

ZUBAKOV, V. A. Y BORZENKOVA, I. I. (Eds.), 1990. *Global paleoclimate of the Late Cenozoic*. Elsevier, Amsterdam, 456 pp.

Recibido el 12-I-1995
Aceptado el 6-VIII-1995

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 119-127, 1995

# Una nueva especie de Hydrobiidae (Mollusca, Prosobranchia) del norte de la Península Ibérica

## A new Hydrobiidae species (Mollusca, Prosobranchia) from the north of the Iberian Peninsula

Emilio ROLÁN* y Mª Ángeles RAMOS**

RESUMEN

Se describe "*Paladilhiopsis*" *septentrionalis* spec. nov. de sedimentos procedentes de manantiales y cuevas del norte de España. Se discuten las características de los géneros más próximos para inferir su adscripción genérica más probable, debido a la falta de caracteres anatómicos que la confirmen.

ABSTRACT

"*Paladilhiopsis*" *septentrionalis* n. sp. is described for the first time from sediments in several spring sources and caves in the northernmospart of Spain. The taxonomic position of the new species is discussed and tentatively attributed to the genus *Paladilhiopsis* which appears to be the most feasible option due to the lack of anatomical details.

PALABRAS CLAVE: Hydrobiidae, *Paladilhiopsis*, España, nueva especie.
KEY WORDS: Hydrobiidae, *Paladilhiopsis*, Spain, new species.

## INTRODUCCIÓN

Entre los escasos estudios sobre Hydrobiidae de la Península Iberica, las especies de cuevas y aguas freáticas no han tenido aportaciones recientes, debido, sin duda, a su rareza y a la dificultad de su recolección. Según la revisión de BOETERS (1988), en la Península Iberica sólo se han citado dos especies que pertenecen al género *Moitessieria* Bourguignat 1863, una de ellas (*M. cf. simoniana*) en Zaragoza y Cataluña y la otra (*M. olleri*) solamente en la localidad tipo (Barcelona). Otras especies citadas por HAAS (1929), BECH (1980) y LARRAZ, EQUISOAÍN Y BERUETE (1987) precisan confirmación o han sido consideradas por BOETERS (1988) como sinónimos.

Durante los muestreos que se vienen realizando en el ámbito íbero-balear, se han hallado, en varias localidades del norte peninsular, conchas de una especie estigobionte cuyos caracteres no concuerdan con los de ninguna especie conocida y, por tanto, constituye un nuevo taxon. Desgraciadamente, no ha sido posible encontrar animales vivos, de forma que se pueda aportar información sobre su anatomía y, por tanto, asegurar su adscripción genérica. La morfología de la concha no es la propia de

* Cánovas del Castillo, 22. 36202 Vigo.
** Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

las especies de *Moitessieria,* sino que parece más cercana a las especies de los géneros *Paladilhia, Paladilhiopsis* o *Bythiospeum.* En el presente trabajo se describe esta nueva especie y se revisan las características de los géneros más próximos para inferir su adscripción genérica más probable.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado, que se detalla en el siguiente apartado, fue recolectado en su mayor parte por uno de nosotros (E. Rolán) entre los sedimentos de diversas fuentes y manantiales, excepto una muestra que proviene del muestreo en el río subterráneo de una cueva.

Para su observación con el microscopio electrónico de barrido (MEB) se limpiaron las conchas en agua con un pequeño pincel, eliminando restos orgánicos con hipoclorito sódico (lejía comercial) al 0,5%. Después se cubrieron con una capa de oro de 15 nm en un metalizador BioRad SC 515. La observación se efectuó con un microscopio Phillips XL20 a 15 kv.

Los parámetros de la concha que se midieron con un ocular micrométrico son los siguientes: altura de la concha (hC), anchura de la concha (aC), longitud de la última vuelta de espira (lUV), anchura de la última vuelta de espira (aUV), altura de la apertura (hA), anchura de la apertura (aA), longitud máxima de la apertura (lmA), anchura máxima de la apertura (amA). También se calcularon las siguientes proporciones: hC/aC, hA/aA, hC/hA y aC/aA. En cada concha se anotó el número de vueltas de espira (NV).

Los acrónimos de museos y colecciones utilizados son los siguientes:

MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
NHM: The Natural History Museum, Londres
MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
CER: Colección de E. Rolán

## RESULTADOS

Familia HYDROBIIDAE Troschel, 1857
Genero *Paladilhiopsis* Bourguignat, 1865

***"Paladilhiopsis" septentrionalis*** spec. nov. (Figs. 2, 3, 4)

**Material estudiado**: La posición geográfica de las localidades en las que apareció material de la nueva especie se indica en la Figura 1. El material recolectado y las características de las localidades de hallazgo son como sigue:

Santander: 1. VN59, UTM: 30TVN509877, 18/VI/92: carretera de Espinosa de los Monteros a Arredondo a unos 4 Km de esta última localidad, en los sedimentos de un manantial que nace en la cueva de Coventosa, al lado del río Asón (calizas masivas urganianas de Asón, cretácico inferior) (una concha). E. Rolán *leg.*

Vizcaya: 2. VN96, UTM: 30TVN956625, 20/VI/92: Lendoño de Arriba, una pequeña localidad próxima a Sierra Salvada, a 17 Km de Amurrio (Landaco), en un nacimiento que va a un bebedero de ganado, próximo a un puente a la entrada del pueblo (172 conchas: 47 adultos, 11 juveniles y 27 deterioradas, generalmente con el ápice roto). E. Rolán *leg.*

Álava: 3. VN96, UTM: 30TVN946643 20/VI/92: Aguiñiga, un pequeño pueblo en la parte alta de Sierra Salvada a unos 11 Km de Amurrio, en un manantial que sale de una cueva a unos 500 m por encima del pueblo (localidad tipo) (80 conchas: 62 adultos, 6 juveniles y 12 deterioradas, con el ápice roto). E. Rolán *leg.*

Álava: 4. VN84, UTM,: 30TVN888424 22/VI/92: Quejo, entre Miranda de Ebro y el parque de Valdeajo, carretera de Espejo a Villanueva de Valdegovia, desviación a Quejo, en una pequeña fuente en la entrada del pueblo próxima al riachuelo (dos conchas). E. Rolán *leg.*




Figura 1. Mapa mostrando las localidades de hallazgo de *Paladilhiopsis septentrionalis*
*Figure 1. Map showing* Paladilhiopsis septentrionalis *sampling sites.*

Burgos: 5. VN84, UTM: 30TVN853451, 22/VI/92: entre Miranda del Ebro y el parque de Valdeajo, en San Zadornil, unos 3 Km después del pueblo por la desviación a la izquierda de la carretera a Villafría, en una caseta-colector donde recogen el agua para el pueblo (dos conchas). E. Rolán *leg.*

Burgos: 6. MFW-990, UTM: 30TVM799916, 12/X/94: Cueva Fuente Molinos, cueva con entrada artificial excavada en pudingas con cemento calcáreo del oligoceno en el Monte de la Cuesta, Sierra de la Demanda en Puras de Villafranca. Se hallaron conchas en el intersticial del río subterráneo que nace en la misma cueva a 200, 400 y 700 m desde la entrada. (16 conchas: 9 adultos o subadultos y 7 juveniles). A. Camacho *leg.*

**Material tipo**: Holotipo (Fig. 2a) y paratipos depositados en el MNCN con el número 15.05/20.603; de la misma localidad en las colecciones del NHM (2), MNHN (2) y CER.

**Localidad tipo**: Aguiñiga (Álava) 30TVN946643, por ser la localidad que parece tener más probabilidades de permanecer inalterada y que contiene material en mejores condiciones.

**Etimología**: El nombre alude a que la nueva especie parece localizarse en el norte de la Península Ibérica.

**Descripción**: Concha (Fig. 2, tabla 1) cónica alargada, con una longitud máxima entre 1,2 y 2 mm, y anchura entre 0,7 y 1 mm con ápice romo, y un número de vueltas de espira de crecimiento regular (Fig. 3a) comprendido entre 4 y 5,25, siendo estas vueltas convexas, aparentemente lisas, con superficie no brillante y sutura profunda. La boca es uniformemente oval, con el borde sencillo y fino. El labio interno está casi siempre claramente separado de la última vuelta y en su parte externa es ligeramente sinuoso. La protoconcha tiene un diámetro que mide entre 420 y 440 µm, con 2 - 2,25 vueltas de espira (Figs. 3b, c), no está separada de la teloconcha y presenta una microescultura formada por pequeñísimas perforaciones (Fig. 3d), que van convirtiéndose paulatinamente en un dibujo en espiga o zigzag (Figs. 3e, f). La teloconcha (Fig.

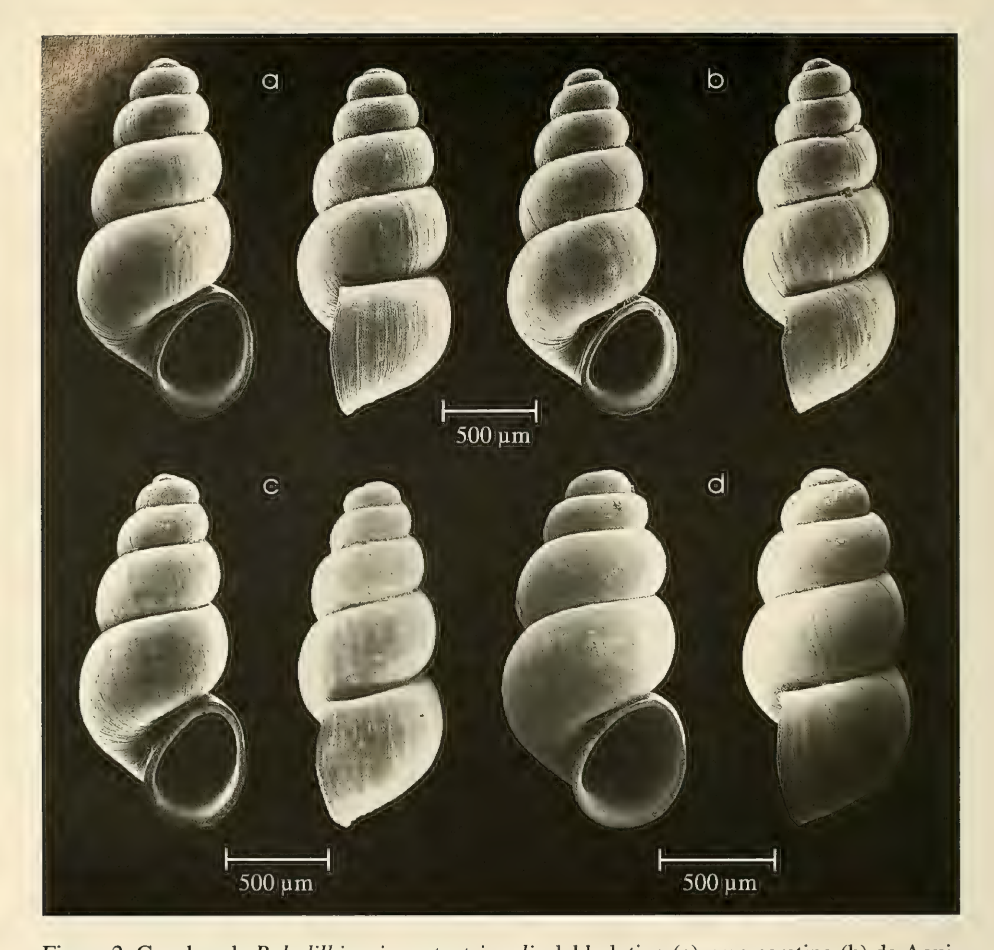



Figura 2. Conchas de *Paladilhiopsis septentrionalis* del holotipo (a) y un paratipo (b) de Aguiñiga, concha de Lendoño de Arriba (c) y de la cueva Fuente Molinos (d).
*Figure 2.* Paladilhiopsis septentrionalis *shells. Holotype (a) and one paratype (b) from Aguiñiga, shell from Lendoño de Arriba (c) and from Fuente Molinos cave (d).*

4a) tiene estrías de crecimiento y, entre ellas, hay una superficie irregular que, observada a gran aumento, parece ser debida al dibujo en zigzag, muy poco marcado (Fig. 4b). La expresión de este carácter parece variar entre poblaciones (Figs. 4c, d).

La población de la cueva Fuente Molino presenta la antepenúltima vuelta de espira más ensanchada (Fig. 2d) y una concha con 0,25-0,5 vueltas de espira menos y un núcleo de la protoconcha más ancho (Fig. 3c). A pesar de estas diferencias, el conjunto de los caracteres inducen a incluir esta población en el nuevo taxon.

El animal es desconocido.

**Distribución**: El nuevo taxon parece tener una distribución relativamente amplia (Fig. 1). El hecho de no haber encontrado animales vivos sugiere que la especie puede vivir en el medio intersticial de las aguas subterráneas de este área. Si esto es así, habría que descartar el transporte pasivo por animales como modo de dispersión que, en esta especie se produciría a través de la red de aguas freáticas.

Tabla I. Morfometría de la concha de *Paladilhiopsis septentrionalis*. hC = altura de la concha, aC = anchura de la concha, lUV = longitud de la última vuelta de espira, aUV = anchura de la última vuelta de espira, hA = altura de la abertura, aA = anchura de la abertura, lmA = longitud máxima de la abertura, amA = anchura máxima de la abertura, NV = número de vueltas de espira Medidas en mm. $\bar{x}$ = media, SD = desviación standard, CV = coeficiente de variación en porcentaje.
*Table I. Shell morphometry of* Paladilhiopsis septentrionalis. *hC = shell height, aC = shell width, lUV = length of the last shell whorl, aUV =width of the last shell whorl, hA = aperture height, aA = aperture width, amA = aperture maximum width, NV = number of shell whorls. Measures in mm. $\bar{x}$ = mean, SD = standard deviation, CV = coefficient of variation in percentage.*

| Localidad | hC | aC | lUV | aUV | hA | aA | lmA | amA | NV | hC/aC | hA/aA | hC/hA | aC/aA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Aguiñiga n= 10 | | | | | | | | | | | | | |
| min | 1,75 | 0,85 | 1,05 | 0,75 | 0,60 | 0,47 | 0,52 | 0,40 | 4,75 | 1,95 | 1,09 | 2,78 | 1,63 |
| max | 2,00 | 1,00 | 1,20 | 0,80 | 0,70 | 0,55 | 0,62 | 0,45 | 5,00 | 2,17 | 1,40 | 3,12 | 2,00 |
| $\bar{x}$ | 1,87 | 0,90 | 1,13 | 0,76 | 0,63 | 0,51 | 0,56 | 0,42 | 4,85 | 2,08 | 1,23 | 2,97 | 1,75 |
| SD | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,13 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,11 |
| CV | 3,64 | 5,55 | 3,69 | 2,77 | 5,22 | 5,18 | 5,19 | 5,18 | 2,57 | 3,35 | 7,65 | 3,69 | 6,39 |
| 2. Lendoño n= 10 | | | | | | | | | | | | | |
| min | 1,62 | 0,75 | 1,00 | 0,65 | 0,55 | 0,45 | 0,47 | 0,35 | 4,50 | 2,00 | 1,04 | 2,71 | 1,39 |
| max | 1,75 | 0,85 | 1,10 | 0,75 | 0,60 | 0,57 | 0,55 | 0,40 | 4,85 | 2,22 | 1,33 | 3,04 | 1,78 |
| $\bar{x}$ | 1,69 | 0,80 | 1,05 | 0,70 | 0,59 | 0,48 | 0,51 | 0,38 | 4,70 | 2,12 | 1,23 | 2,87 | 1,67 |
| SD | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,16 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 |
| CV | 2,81 | 3,12 | 3,17 | 4,61 | 3,01 | 8,43 | 5,22 | 4,97 | 3,33 | 3,57 | 6,42 | 3,48 | 7,37 |
| 3. Fuente Molinos n= 9 | | | | | | | | | | | | | |
| min | 1,20 | 0,70 | 0,80 | 0,60 | 0,47 | 0,40 | 0,45 | 0,32 | 3,50 | 1,66 | 1,10 | 2,27 | 1,57 |
| max | 1,55 | 0,80 | 1,00 | 0,75 | 0,55 | 0,50 | 0,52 | 0,37 | 4,25 | 1,94 | 1,22 | 2,81 | 1,81 |
| $\bar{x}$ | 1,37 | 0,75 | 0,92 | 0,68 | 0,52 | 0,45 | 0,49 | 0,35 | 4,00 | 1,81 | 1,16 | 2,60 | 1,67 |
| SD | 0,14 | 0,04 | 0,08 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,26 | 0,11 | 0,04 | 0,17 | 0,08 |
| CV | 10,50 | 5,23 | 8,99 | 8,01 | 6,73 | 9,06 | 5,40 | 5,91 | 6,38 | 6,07 | 3,69 | 6,56 | 4,85 |

## DISCUSIÓN

Según los caracteres descritos, la nueva especie difiere de las dos únicas especies cavernícolas no valvatiformes que habían sido citadas con anterioridad en la Península Ibérica (BOETERS, 1988), ambas pertenecientes al género *Moitessieria* Bourguignat, 1863, *M. cf. simoniana* Saint-Simon, 1848 y *M. olleri* Altimira, 1960. La descripción original de la primera menciona 6-7 vueltas de espira, de crecimiento muy discreto, con una escasa diferencia de anchura entre la primera y la última vuelta, y estriación espiral evidente. La descripción y la figura de BECH (1990, pág. 63, fig. 12), muestran claramente las diferencias tanto en la forma como en las perforaciones espirales. *M. olleri* tiene casi 3 mm de longitud, 7-8 vueltas de espira y clara estriación espiral.

En relación a las especies endémicas francesas de este género, BOUCHET (1990) muestra sus áreas de distribución, y todas ellas habitan áreas pequeñas en zonas alejadas de las localidades de hallazgo de P. *septentrionalis*. La más próxima, descrita por BOETERS Y GITTENBERGER (1980), *Moitessieria juvenisanguis*, se encuentra en el Pirineo francés a la altura de Gerona, pero tiene una escultura espiral bastante marcada, y tambien granulación fina en la protoconcha en

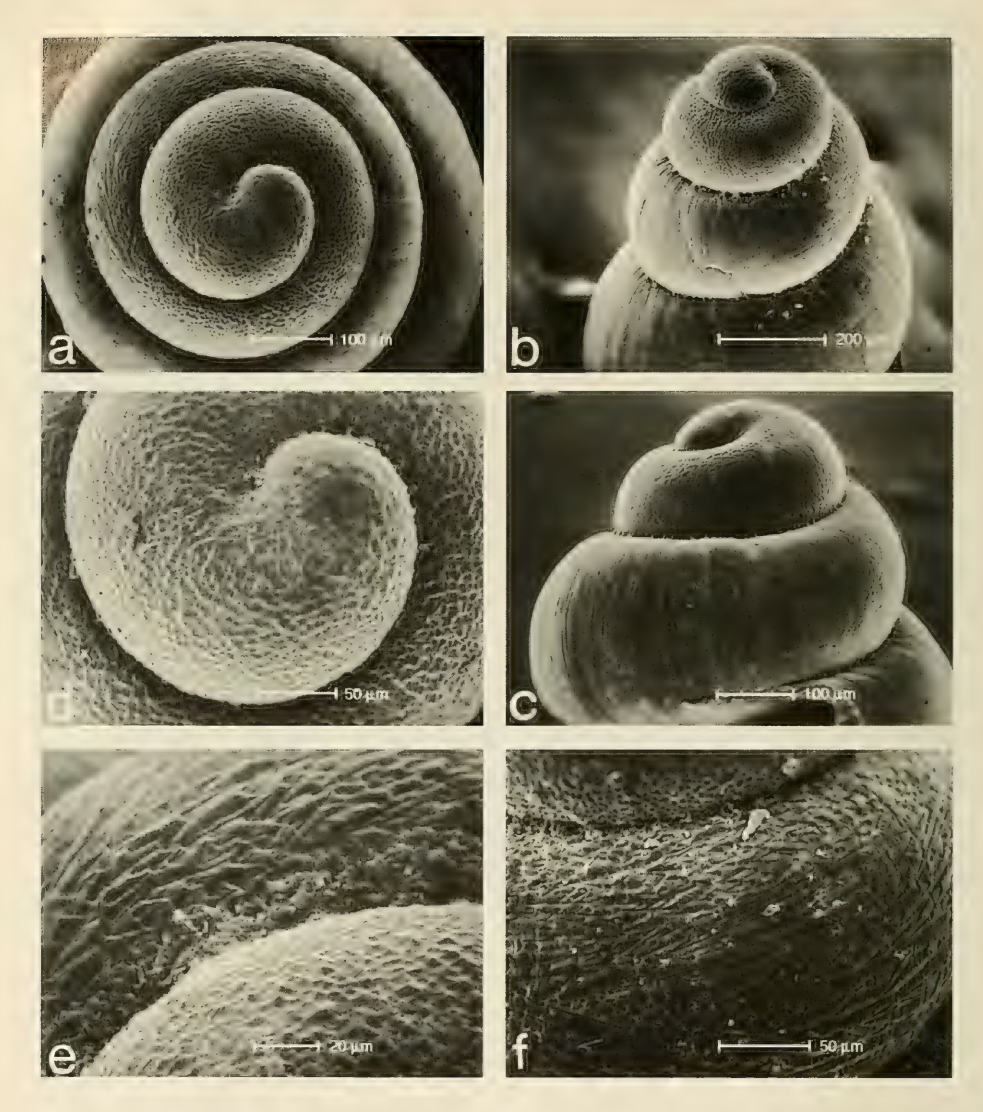



Figura 3. Vista apical de la concha (a), vista lateral de la protoconcha de un ejemplar de Aguiñiga (b) y de la cueva Fuente Molinos (c), detalle del núcleo de la protoconcha (d), detalle de la estriación de la protoconcha y su transición a la teloconcha (e) y de la estriación en zigzag (f) de un ejemplar de *Paladilhiopsis septentrionalis* de Aguiñiga.
*Figure 3. Apical view of the shell (a), lateral view of the protoconch of one specimen from Aguiñiga (b) and from Fuente Molinos cave (c), part of the protoconch nucleus (d), part of the striation of the protoconch and its transition to the teloconch (e) and the zigzag striation of one* Paladilhiopsis septentrionalis *specimen from Aguiñiga (f).*

lugar de perforaciones. *M. locardi* Coutagne, 1883, representada en LOCARD (1893), tiene perforaciones muy claras y es más corta. *M. rollandiana* Bourguignat, 1863 (citada en Gerona por HAAS, 1929 y BECH, 1980) tiene perforaciones espirales en toda su superficie. *M. massoti* Bourguignat, 1863 (considerada sinónimo de

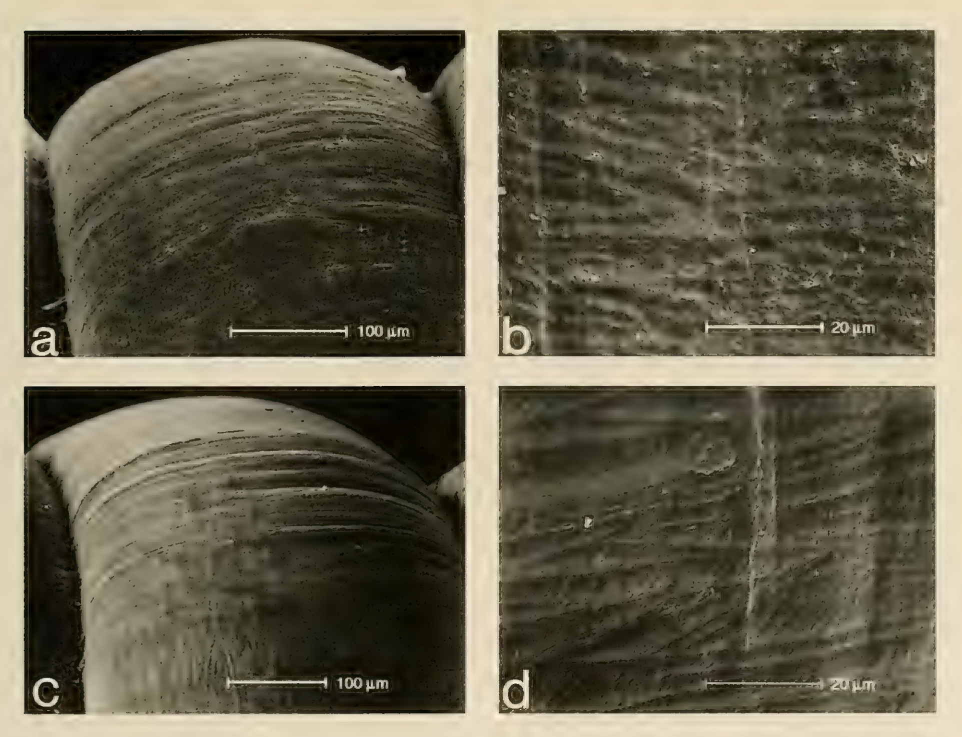



Figura 4. Penúltima vuelta de espira y detalle de su microescultura en un ejemplar de Aguiñiga (a, b) y de Fuente Molinos (c, d) de *Paladilhiopsis septentrionalis*
*Figure 4. Penultimate shell whorl and part of its microsculpture in a* Paladilhiopsis septentrionalis *specimen from Aguiñiga (a, b) and from Fuente Molinos (c, d).*

*M. simoniana* por Haas, 1929, y más recientemente como especie válida por Bodon y Giusti, 1991) tiene una escultura espiral y axial similar y la sutura es poco profunda. *Moitessieria puteana* Coutagne, 1883 tiene siete vueltas de espira y escultura espiral bien marcada (Locard, 1893). *Moitessieria servaini* (Bourguignat, 1880) (sintipo representado en Boeters, 1988, lam. I, fig. 2) podría, segun este autor, pertenecer a otro taxon francés y, aunque indica su parecido con *M. olleri* Altimira, 1960, la sitúa como sinónimo de *M. cf. simoniana* (Saint-Simon, 1848); en cualquier caso tiene muchas más vueltas de espira, perforaciones espirales y su forma es diferente. El conjunto de estas diferencias nos lleva a concluir que la nueva especie no pertenece al género *Moitessieria* cuyas especies comparten, a nivel conquiliológico, una clara y evidente escultura espiral, tienen más vueltas de espira y su crecimiento es más lento y uniforme.

Todas las especies de Francia que, según Locard (1893) pertenecen a los géneros *Paladilhia* Bourguignat, 1865 y *Lartetia* Bourguignat, 1869 (estas últimas encuadradas hoy en los géneros *Bythiospeum* Bourguignat, 1882 o *Moitessieria* Bourguignat, 1863), tienen ocho vueltas de espira en contraposición de las cuatro-cinco habituales de las conchas de *"P". septentrionalis.* Además, la especie tipo del primero tiene una abertura cuyo labio muestra una clara introflexión en el margen superior.

*Bythiospeum* Bourguignat, 1882 y, sobre todo, *Paladilhiopsis* Pavlovic, 1913 son dos taxones discutidos (Kabat y Hershler, 1993). Unas veces son considerados como géneros válidos (Zilch, 1970, Boe-

TERS, 1984, BOLE Y VELKOVRH, 1986), otras como subgéneros de *Paladilhia* (JAECKEL, 1967, en el primer caso y SCHÜTT, 1970, en el segundo) y otras como sinónimos (GIUSTI Y PEZZOLI, 1982). Desde el punto de vista conquiliológico, ambos géneros incluyen especies similares con conchas cónicas o cilindro-cónicas, más o menos elongadas, cuyas diferencias consisten, según BODON Y GIOVANNELLI (1994), en que la abertura en *Bythiospeum* siempre está yuxtapuesta a la pared de la última vuelta, y carece de la leve microescultura espiral que se ha descrito en la especie tipo de *Paladilhiopsis* (*Paladilhia robiciana* Clessin, 1882). La especie que se describe en este artículo comparte con ambos géneros los caracteres generales de la concha, a los que hay que añadir la abertura separada de la última vuelta y la microescultura espiral en zigzag. Ello sugiere que en ausencia de datos sobre la anatomía de la nueva especie, y a la espera de que se clarifique la posición taxonómica respectiva de *Bythiospeum* y *Paladilhiopsis* la solución más conservadora, y que por tanto interfiere menos en la futura reordenación taxonómica del grupo es proponer la inclusión de esta nueva especie en el género *Paladilhiopsis*.

Por último, otro taxon de un área próxima es *Peringia hispanica* Servain, 1880. Se trata de un taxon dudoso basado en la descripción de conchas de aluviones del Ebro pasada Zaragoza. Son conchas alargadas, y con características que no la hacen muy parecida a la nueva especie, ya que en la descripción se mencionan siete vueltas, "apice minutissimo", "crassula", cerca de la sutura bastante estriada. No se han encontrado los tipos (BOETERS, 1988) por lo que podría ser una especie dudosa o de difícil comparación.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. A. Camacho que amablemente nos cedió una de las muestras estudiadas y al Dr. M. Bodon por sus constructivos comentarios sobre el manuscrito. José Bedoya realizó las fotografías con el microscopio electrónico de barrido (MEB) del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Rogelio Sánchez, del MNCN, compuso la imagen digital. Enrique Porto y Manuel Domínguez de la Asociación de Investigación Metalúrgica del Noroeste (AIMEN) de Vigo colaboraron en los estudios de MEB. La investigación ha sido financiada en parte por el Proyecto "Fauna Ibérica III" (SEUI DGICYT PB92-0121)

## BIBLIOGRAFÍA

BECH, M., 1980. Segona senyalització a Catalunya de *Moitessieria rollandiana* Bourguignat, 1863 (*Mollusca: Prosobranchia*). *Miscel. lania Zoologica*, 6: 15.

BECH, M., 1990. Fauna malacològica de Catalunya. Mol. luscs terrestres i d'aigua dolça. *Treballs de la Institució Catalana d'Historia Natural*, 12: 1-229.

BODON, M. Y GIOVANNELLI, M. M., 1994. A new Hydrobiidae species of the subterranean waters of Friuli (N.E. Italy) (Gastropoda Prosobranchia). *Basteria*, 58: 233-244

BODON, M. Y GIUSTI, F., 1991. The genus *Moitessieria* in the island of Sardinia and in Italy. New data on the systematics of *Moitessieria* and *Paladilhia* (Prosobranchia: Hydrobiidae) (Studies on the Sardinian and Corsican malacofauna, IX). *Malacologia*, 33 (1-2): 1-30.

BOETERS, H. D., 1984. Zur Identität des *Bythiospeum*-typus (Prosobranchia: Hydrobiidae). *Heldia*, 1 (1): 6-8, plate 1a (en parte)

BOETERS, H. D., 1988. Moitessieriidae und Hydrobiidae in Spanien und Portugal (Gastropoda: Prosobranchia). *Archiv für Molluskenkunde*, 118 (4/6): 181-261, 4 láms.

BOETERS, H. D. y GITTENBERGER, E., 1980. Unbekannte westeuropäische Prosobranchia, 4. *Basteria*, 44: 65-68.

BOETERS, H. D. Y GITTENBERGER, E., 1990. Once more on the Moitessieriidae (Gastropoda Prosobranchia) with the description of *Clameia brooki* gen. et spec. nov. *Basteria*, 54: 123-129.

BOLE, J. Y VELKOVRH, F., 1986. *Mollusca from continental subterranean aquatic habitats*. In L. Botosaneanu, ed. *Stigofauna mundi. A faunistic, distributional and ecological synthesis of the world fauna inhabiting subterranean waters (including the marine interstitial)*: 177-208. E. J. Brill. Leiden. 740pp.

BOUCHET, P., 1990. La malacofauna francaise: endémisme, patrimoine naturel et protection. *Revue Ecolologie (Terre Vie)*, 45: 259-288.
GIUSTI, F. Y PEZZOLI, E., 1980. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 8. Gasteropodi, 2 (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea)*. Consiglio Nazionale delle Richerche, Siena, 67 pág.
GIUSTI, F. Y PEZZOLI, E., 1982. Notes on the small Hydrobioidea in Italian subterranean waters: catalogue, biogeography and some systematic problems. *Malacologia*, 22: 463-468.
HAAS, F., 1929. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Treballs de la Institució Catalana d'Historia Natural*, 5: 1-491, 55 lám. (facsímil editado en 1991).
JAECKEL, S. G. A., 1967. *Gastropoda*. In ILLIES, J. ed. *Limnofauna europaea: Eine Zusammenstellung aller die europäische Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie*, 89-104. Fischer Verlag. Stuttgart.
KABAT, A. R. Y HERSHLER, R., 1993. The Prosobranch snail family Hydrobiidae (Gastropoda: Rissooidea): Review of classification and supraspecific taxa. *Smithsonian contribution to zoology*, 547, 94 pp.
LARRAZ, M., EQUISOAÍN, J. J. Y BERUETE, E., 1987. Presencia en Navarra de *Moitessieria rollandiana* Bourg., 1863 (Mollusca: Prosobranchia). *Actas VIII Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Pamplona: 69-73.
LOCARD, A., 1893. *Les coquilles des eaux douces et saumatres de France*. Bailliére et Fils, Paris.
SCHÜTT, H., 1970. Neue Formen höhlenbewohnender Hydrobiiden des Balkan und ihre Beziehungen zu *Paladilhiopsis* Pavlovic 1913. *Archiv für Molluskenkunde*, 100: 305-317, lams 14-15.
ZILCH, A., 1970. Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 45: Mollusca, Hydrobiidae (1): *Bythiospeum* Bourguignat. *Archiv für Molluskenkunde*, 100: 319-346, lams. 16-19.

Recibido el 7-VI-1995
Aceptado el 23-VIII-1995

Publicado en enero de 1996

IBERUS, 13 (2): 129-147, 1995

# The family Cerithiopsidae (Mollusca: Gastropoda) in Cuba 3. The genus *Cerithiopsis s. l.*, species with brown shells

## La familia Cerithiopsidae (Mollusca: Gastropoda) en Cuba 3. El género *Cerithiopsis s. l.*, especies con concha castaña

Emilio ROLÁN* and José ESPINOSA**

ABSTRACT

Thirteen species of the genus *Cerithiopsis s. l.* found in Cuba are studied, all having brown teleoconchs. Five of them were previously known, but two of these are of doubtful validity; one was not determined due to the lack of material in good condition, and seven are described as new to science. A key to the treated species is included.

RESUMEN

Se estudian trece especies del género *Cerithiopsis s. l.* encontradas en Cuba y con la teloconcha de color castaño. Cinco de ellas eran ya conocidas, aunque en dos casos la identificación fue dudosa; otra quedó sin determinar por falta de material en buen estado, y siete se describen como nuevas para la ciencia. Se incluye una clave de todas las especies tratadas.

KEYWORDS: Gastropoda, Cerithiopsidae, Cuba
PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Cerithiopsidae, Cuba

## INTRODUCTION

The present paper is the third contribution to the study of the family Cerithiopsidae in Cuba. Some species of this family from this country were studied by the authors in previous publications, such as *Seila adamsi* (ROLÁN AND FERNANDES, 1990), *Retilaskeya bicolor* and *R. emersoni* (ROLÁN AND ESPINOSA, 1992a), and *Horologica pulchella*, *H. cubensis* and *H. rauli* (ROLÁN AND ESPINOSA, 1992b). The material studied was collected during the course of two Spanish-Cuban expeditions, and also by the authors or by Raúl Fernández-Garcés (Cienfuegos, Cuba) in other places.

At least 60 taxa belonging to the family Cerithiopsidae from the Caribbean and nearby waters have been described by C. B. ADAMS (1839, 1850a, 1850b) (see also CLENCH AND TURNER, 1950), BARTSCH (1911, 1918), DALL AND BARTSCH (1911), HENDERSON AND BARTSCH (1914), DALL (1927), NOWELL-USTICKE (1959, 1969) and DE JONG AND COOMANS (1988), and in addition a dozen fossil species were descri-

*Museo Galego do Mar, Cánovas del Castillo, 22, 36202 Vigo, España.
**Instituto de Oceanología, Avda. 1ª, 18406, Flores, Playa, 12100, La Habana, Cuba.

bed from this area by DALL (1892, 1909, 1913, 1915, 1916) and OLSSON AND HARBISON (1953). An important part of these taxa consists of species dredged in depths greater than 100 fathoms, and these are poorly represented in the studied material, which was collected in depths of 0 to 60 metres.

The knowledge of this family in the Caribbean is far from complete, and most of the species now known were described before 1927. Species described since that date, up until the revision begun by the present authors, are limited to five fossil species in OLSSON AND HARBISON (1953), two recent in NOWELL-USTICKE (1959, 1969), and two more in DE JONG AND COOMANS (1988). Most of the books or revisions of malacological fauna from several Caribbean or nearby areas (for example, WARMKE AND ABBOTT, 1961, LEAL, 1991) did not include descriptions of new species.

The European species of the family Cerithiopsidae are at present in the process of revision (Bouchet, Gofas and Warén, pers. comm.), and it is likely that important changes in the generic arrangement will be established in that work. For this reason we have preferred not to introduce new genera in our study, which is limited to a small area, and to keep the name *Cerithiopsis s. l.* wherever we find no obvious affiliation to a previously known genus.

Due to the high number of species found in this family in the studied area, we have tried to break it up into groups, in order to facilitate its study. We will therefore begin, in the present paper, with a group containing species that have a more or less uniformly brown teleoconch. Species with white or banded shells, and those that have a variable colour within the species, will be treated at a later date.

When the material studied has not indicated its pertenence, it is in the CER, from the authors collecting or from ex-CFG.

Abbreviations used:

AMNH: American Museum of Natural History, New York
BMNH: The Museum of Natural History, London
CER: collection E. Rolán, Vigo
CFG: collection R. Fernández-Garcés, Cienfuegos
IES: Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana
MCZ: Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Massachusetts
MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
MNHN: Museum National d'Histoire Naturelle, Paris
USNM: National Museum Natural History, Washington
ZMA: Zoologisch Museum, Amsterdam

## RESULTS

Superfamily TRIPHOROIDEA Gray, 1847

Family CERITHIOPSIDAE H. and A. Adams, 1853

*Cerithiopsis cf. greenii* (C. B. Adams, 1839) (Fig. 1 and 50)

*Cerithium greenii* C. B. Adams, 1839. *Boston Journal of Natural History*, 2: 287-288, pl. 4, fig. 12. [type locality: Darmouth Harbor, Massachussets].

**Material examined**: USA (Massachusetts): lectotype MCZ nº 156202 (Fig. 50). Northern Cuba: 1 specimen, Cayo Coco; 2 shells, 6 m, Jibacoa; 3 shells, 4 m, Comodoro Hotel, La Habana. Southern Cuba: 2 shells between 25-40 m, Cienfuegos Bay.

**Description**: See ADAMS (1839) and CLENCH AND TURNER (1950). The original description mentioned the blackish red colour; the protoconch is mentioned in the original description as "... apicial ones [whorls] smooth, nearly white and




Figure 1. *Cerithiopsis cf. greenii*. La Habana. Figures 2-6. *C. fusiforme*. 2-4: Cienfuegos Bay; 5, 6: Protoconch. Scale bars, shells, 1.0 mm; protoconches, 0.1 mm.
*Figura 1*. Cerithiopsis cf. greenii. *La Habana. Figuras 2-6*. C. fusiforme. *2-4: Bahía de Cienfuegos; 5, 6: Protoconcha. Escalas, conchas 1,0 mm; protoconchas, 0,1 mm.*

pearly;... ", but the lectotype has its protoconch broken. The most important character for the diagnosis of this species is "... the lower series of granules rather larger, and the upper one less than the middle series; the upper series nearer to the middle one, and obsolete on the upper whorls". A smooth sutural cord is evident in the lectotype.

**Remarks**: Most shells in our material have the protoconch totally or partially broken, but the visible part of the protoconch is light brown in contrast to the dark colour of the shell. The protoconch of beach shells might be seen as being nearly white and pearly, as mentioned in the original description, although the small part of the protoconch present on the lectotype has the light brown colour of our shells.

The shells (Fig. 1) from Cuba agree with the characters mentioned in the original description but they differ slightly from the lectotype, which is lighter in color and has the lower series of nodules larger. The sculpture of Cuban shells is closer to that of the original figure, with mostly uniform nodules. Due to these differences and the distance of the type locality from Cuba, it could be that two different species are represented. It would be necessary to compare material from the type locality and from Cuba with good protoconchs and soft parts to decide whether or not they are conspecific.

Our shells are rather similar to *C. fusiforme* (C. B. Adams, 1850) (Fig. 47), but different because its white protoconch and with the suture and upper cord of the teleoconch darker than the rest; *C. greenii* has a light brown protoconch and a uniformly dark brown teleoconch. Also, the lower row of nodules on the lectotype of *C. greenii* (Fig. 50) is not as close to the suture as the lower row on *C. fusiforme*. *C. gemmulosum* (C. B. Adams, 1850) (Fig. 49) has more numerous axial ribs and three cords with similar spaces between them. ABBOTT (1974) mentioned the possibility that *C. virginica* Henderson and Bartsch, 1914 (Fig. 48) and *C. vanhyningi* Bartsch, 1918 could be forms of this species. We disagree, because the lectotype of *C. greenii* shows the middle and upper spiral cords to be closer together on the early whorls, whereas they are more separated on *C. virginica*. These cords are fused together on several whorls of *C. vanhyningi*.

## *Cerithiopsis fusiforme* (C. B. Adams, 1850) (Figs. 2, 3, 4, 5, 6 and 47)

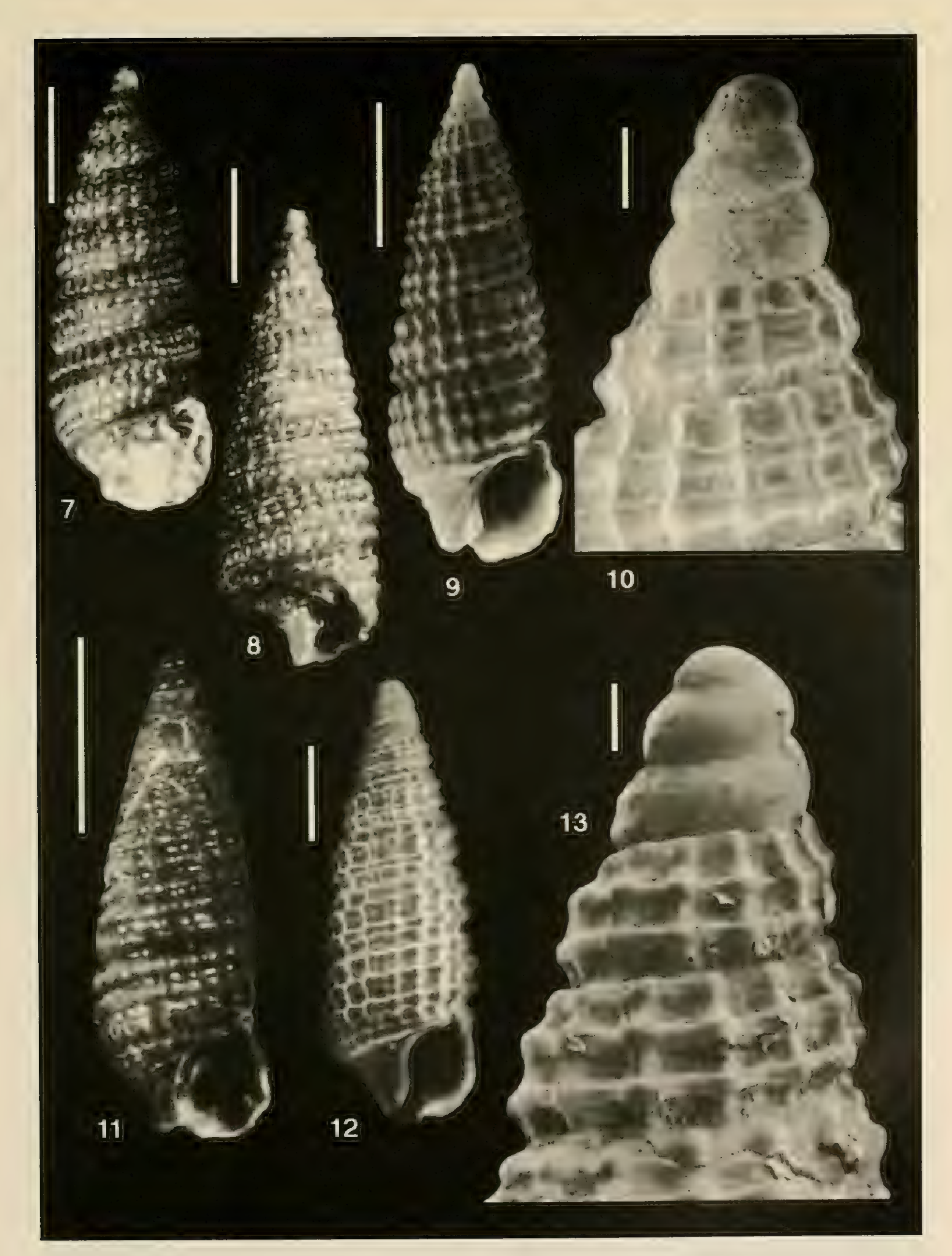
*Cerithium fusiforme* C. B. Adams, 1850. *Contributions to Conchology*, 7: 120-121. Figured in Clench and Turner (1950, pl. 38, fig. 4) [Type locality: Jamaica]

**Material examined**: Jamaica: Holotype (MCZ nº 186127) (Fig. 47).
Northern Cuba: 1 shell, 4 m, Jibacoa; 1 shell, 6 m, Baracoa, La Habana. Southern Cuba: 2 fragments, 56 m, Faro de los Colorados, 5 shells, 42 m, Punta Tamarindo (both near Cienfuegos Bay) and 3 shells, in the middle of the bay of Cienfuegos.

**Description**: See ADAMS (1850) and CLENCH AND TURNER (1950). The following characters from the original description must be mentioned: "Shell ovate-fusiform: reddish black, whitish at the apex... ...three spiral ridges, of which the upper two are nearer together and in the upper half of the shell are confluent... ...apex acute: spire with the outlines curvilinear: whorls eight or nine... ". These characters could define the species (see Figures 2, 3 and 4).

Moreover, there are three nodulous cords crossed by axial ribs at the beginning of the teleoconch, but on subsequent whorls there are only two, as the upper cords become fused. They separate on the fifth or sixth whorl, where there are once again three distinct cords.

Protoconch (Fig. 5) white, with about 4 whorls. These appear smooth, but the lowest has a slight angulation in the middle and a fine spiral cord near the base. A spiral cord may be seen at the angulation on




Figures 7-10. *Cerithiopsis gemmulosum*. 7-9: Cienfuegos Bay; 10: Protoconch. Figures 11-13. *Cerithiopsis pseudomovilla*. 11: Holotype (MNCN), Jibacoa, La Habana province; 12: Paratype (CER), Cayo Diego Pérez; 13: Protoconch, Paratype (CER). Scale bars, shells, 1.0 mm; protoconches, 0.1 mm.

*Figuras 7-10.* Cerithiopsis gemmulosum. *7-9: Bahía de Cienfuegos; 10: Protoconcha. Figuras 11-13.* Cerithiopsis pseudomovilla. *11: Holotipo (MNCN), Jibacoa, provincia de La Habana; 12: Paratipo (CER), Cayo Diego Pérez; 13: Protoconcha, Paratipo (CER). Escalas, conchas, 1,0 mm; protoconchas, 0,1 mm.*

some specimens (Fig. 6), together with some oblique lines. The shells collected in Cuba are between 2.5 and 3.2 mm.

**Remarks**: The holotype (Fig. 47) has its protoconch broken but the teleoconch is in good condition. The above description of the protoconch and the upper cords of the teleoconch help to distinguish *C. fusiforme* from other similar species (see remarks of *C. cf. greenii*).

## *Cerithiopsis gemmulosum* (C. B. Adams, 1850) (Figs. 7, 8, 9, 10 and 49)

*Cerithium gemmulosum* C. B. Adams, 1847. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 2. p. 228 (*nomen nudum*).
*Cerithium gemmulosum* C. B. Adams, 1850. *Contributions to Conchology*, 7: 120. Holotype figured in Clench and Turner (1950, pl. 38, fig. 13) [Type locality: Jamaica].

**Material examined**: Jamaica: Holotype MCZ nº 186075 (Fig. 49).
Northern Cuba: 1 shell, 4 m, Baracoa, La Habana. Southern Cuba: 5 shells between 25 and 50 m, off Cienfuegos Bay.

**Description**: See ADAMS (1850). The following details from the original description should be noted: "the colour... ...reddish black, sometimes wax-colored on the lower part of the whorls: with three spiral ridges, of which the middle one is more elevated;... ...whorls twelve, moderately convex". The protoconch is scarcely commented upon in the original description, which mentions only an "apex acute". Our shells (Fig. 10) have a brown protoconch of 3 $^1/_2$ smooth whorls.

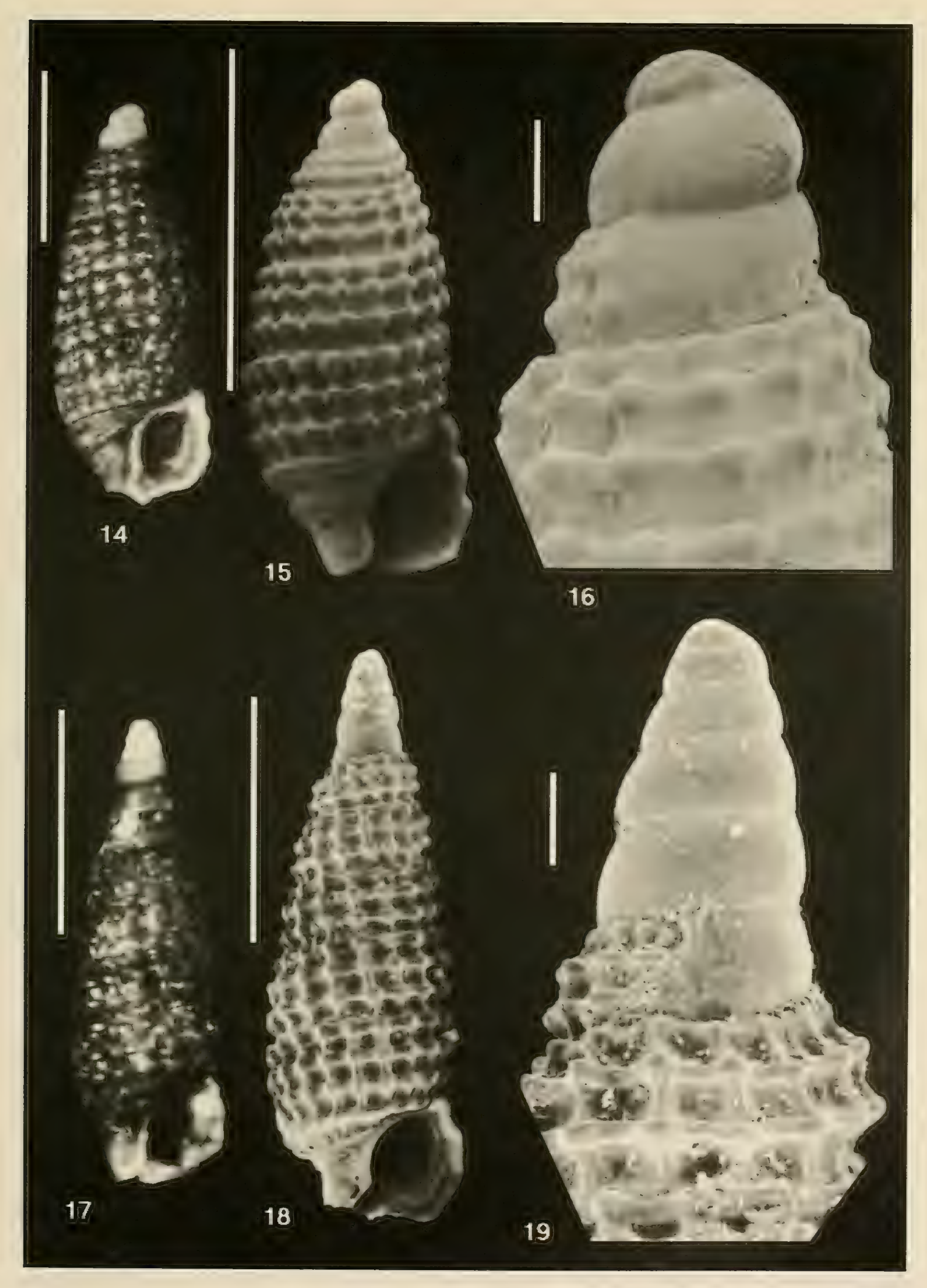
**Remarks**: The studied shells (Figs. 7, 8 and 9) agree well with the above description. They are smaller than the holotype (Fig. 49), but are otherwise very similar.

## *Cerithiopsis pseudomovilla* n. sp. (Figs. 11, 12 and 13)

**Material examined**: North Cuba: 6 shells, 4 m, Jibacoa; 1 shell, 2 m, Comodoro Hotel, La Habana. Southern Cuba: 1 shell, Cayo Ávalos, 3 shells, 20 m, Cayo Matías and 5 shells, 15 m, Cayo Diego Pérez, Los Canarreos Archipelago; 1 shell and 1 fragment, 15 m, Cienfuegos Bay.
**Type material**. Holotype (Fig. 11), from Jibacoa (type locality), of 2.5 mm in MNCN (nº 15.05/17226). One paratype in AMNH (nº 226507), BMNH, CFG, IES, MNHN, USNM and ZMA; four in CER.
**Etymology**: Named after its initial resemblance to *C. movilla* Dall and Bartsch, 1911.

**Description**: Shell (Figs. 11 and 12) cylindrical ovoid, with a sharp apex. Protoconch smooth (Fig. 13), varying from just under 2 whorls to about 2 $^1/_4$ whorls. The teleoconch begins with three spiral cords, the upper two of which are slightly closer together. The nodules formed at the intersection of the spiral cords and axial ribs are small, and the three rows of nodules are perfectly aligned vertically. There are between 12 and 14 axial ribs on the first whorls and rarely more than 20 on the final ones. There are four nodulous cords on the body whorl and one more towards the base. Aperture ovoid, the siphonal canal open and short, and with very small striae on the base. The entire shell is dark brown, and measures between 1.7 and 2.6 mm (the latter size corresponding to a specimen with 8 whorls).

**Remarks**: We compared shells of *C. pseudomovilla* n. sp. to the holotype of *C. movilla* (USNM nº 221613) (Fig. 42) and found them to be very different: *C. movilla* is larger and not as dark, and the nodules at the intersection of the ribs and cords are more prominent and lighter in colour. The nodules on the




Figures 14-16. *Cerithiopsis cf. iontha.* 14, 15: Rancho Luna, Cienfuegos; 16: Protoconch. Figures 17-19. *C. dominguezi.* 17: Holotype (MNCN), Jibacoa; 18: Paratype (CER), Comodoro, La Habana; 19: Protoconch, Paratype (CER). Scale bars, shells, 1.0 mm; protoconches, 0.1 mm.
*Figuras 14-16.* Cerithiopsis cf. iontha. *14, 15: Rancho Luna, Cienfuegos; 16: Protoconcha. Figuras 17-19.* C. dominguezi. *17: Holotipo (MNCN), Jibacoa; 18: Paratipo (CER), Comodoro, La Habana; 19: Protoconcha, Paratipo (CER). Escalas, conchas, 1,0 mm; protoconchas, 0,1 mm.*

upper cord of *C. movilla* are not aligned with those on the lower two. *C. pseudomovilla* is narrower, being almost twice as narrow around the fifth and sixth whorls of the teleoconch. The axial ribs number less than 20 on the final whorls, unlike those on *C. movilla* (see DALL AND BARTSCH, 1911).

*C. iontha* Bartsch, 1911 and *C. fuscoflavus* n. sp., described later in this paper, also have paucispiral protoconchs, but they are white. *C. portoi* n. sp. has a brown paucispiral protoconch but the shell is smaller, with more numerous axial ribs on the first whorl of the teleoconch.

## *Cerithiopsis cf. iontha* Bartsch, 1911 (Figs. 14, 15 and 16)

*Cerithiopsis iontha* Bartsch, 1911. *Proc. U. S. Nat. Museum*, 41: 304, Pl. 28, fig. 3. Syntype in USNM nº 226451 (specimen missing) [Type locality: Bermuda].

**Material examined**: Northern Cuba: 3 shells, 4 m, Jibacoa. Southern Cuba: 7 shells, 45 m, Rancho Luna, Cienfuegos; 1 shell, 15 m, Cayo Cantiles, Los Canarreos Archipelago.

**Description**: See BARTSCH (1911). Several specimens collected in Abaco (Bahamas), with shells very similar to the Cuban material, had a totally white animal (Redfern, pers. comm.).

**Remarks**: The original description mentions two white, well rounded, smooth nuclear whorls, similar to those shown in the SEM photographs of our material (Fig. 16). The teleoconch was described as golden brown, with three spiral cords starting on the first whorl. In our shells, the beginning of the teleoconch gives the appearance of having only two spiral cords, because the upper one is smaller and close to the second. The syntype in the USNM is lost and the other types are not present in the material transferred to this institution from the Bermuda Museum. So the type material must be considered lost. We therefore have some doubts about the relationship between our shells and the species described by Bartsch: the profile of the figured syntype in the original description of *C. iontha* (reproduced in Fig. 51) is straight, while it is slightly curved in our shells. Also, Fig. 51 shows a peripheral angle in the second whorl of the protoconch, not mentioned in the description and not present in our shells. In all other respects our shells (Figs. 14 and 15) correspond to the original description, so we prefer to use this name tentatively for our material.

The shells in our material from Northern Cuba are larger than those from the South. One of our shells has a shorter protoconch with only one whorl, but this may be an anomaly in view of the fact that the rest of the characters are similar.

## ***Cerithiopsis dominguezi*** n. sp. (Figs. 17, 18 and 19)

**Material examined**: Northern Cuba: 3 shells and 1 fragment, 4 m, Jibacoa; 5 shells, 2 m, Comodoro Hotel, La Habana. Southern Cuba: 2 shells, 20 m, Cayo Cantiles, 1 shell, 15 m, Cayo Ávalos and 2 shells, 10 m, Cayo Matías, all in Los Canarreos Archipelago; 1 shell, 56 m, Faro de Los Colorados, Cienfuegos.

**Type material**: Holotype (Fig. 18) from Jibacoa (type locality) of 2.00 mm, in MNCN (nº 15.05/18725). One paratype in AMNH, other in USNM and the rest in CER.

**Etymology**: Named after Manuel Domínguez, Cooperator of the AIMEN for his help with the SEM photography of the shells.

**Description**: Shell (Figs. 17 and 18) turriform, pointed. Protoconch (Fig. 19) without any sculpture and usually with 5 whorls, the first of which are white

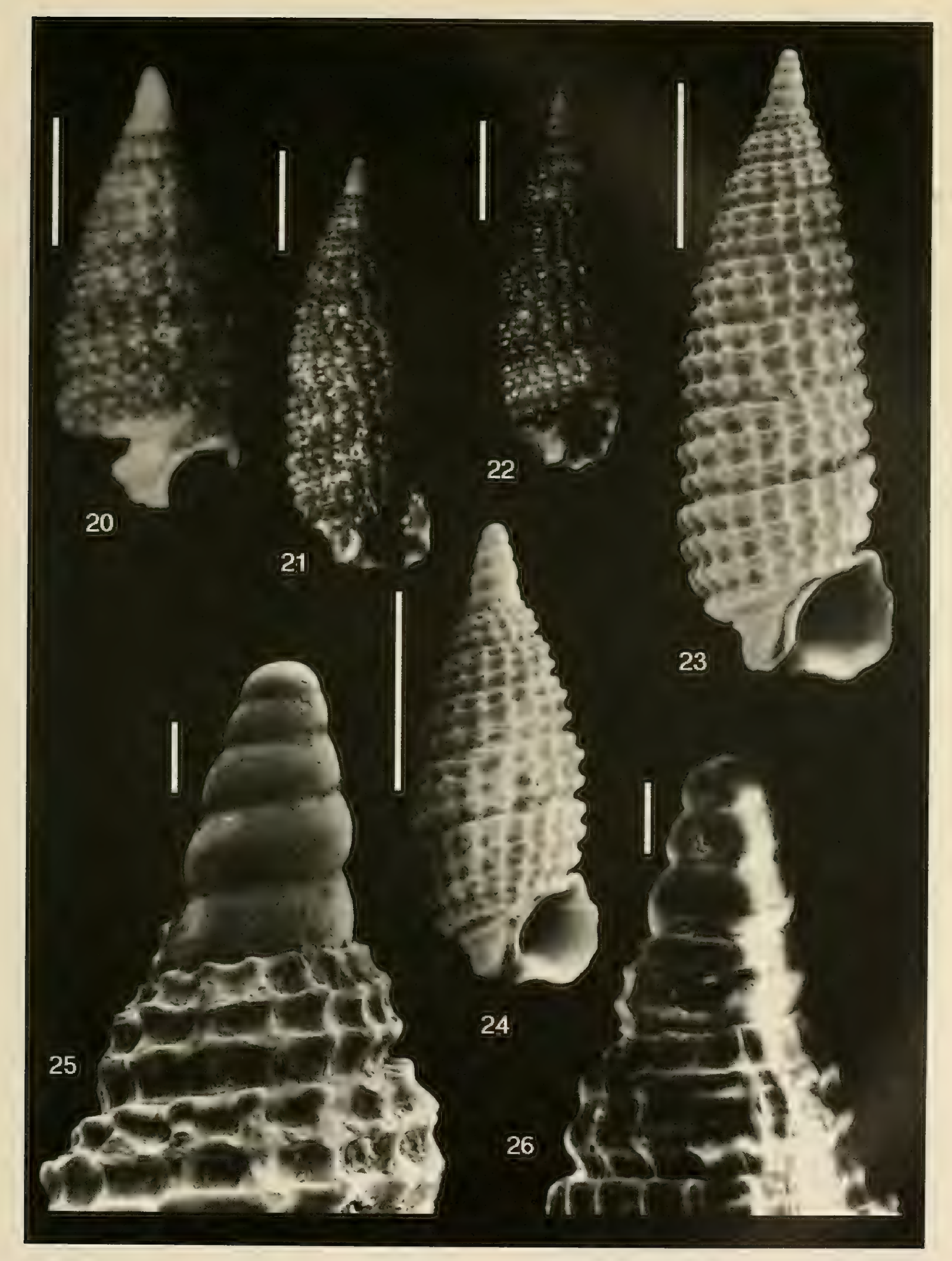



Figure 20. *Cerithiopsis vanhyningi*. Cienfuegos. Figures 21-26. *C. academicorum*. 21: Paratype (AMNH), Cienfuegos; 22: Paratype (USNM), Cienfuegos; 23: Holotype (MNCN), Cienfuegos; 24: Paratype (CER), Cienfuegos; 25, 26: Protoconch, Paratypes (CER). Scale bars, shells, 1.0 mm; protoconches, 0.1 mm.

*Figura 20.* Cerithiopsis vanhyningi. *Cienfuegos. Figuras 21-26.* C. academicorum. *21: Paratipo (AMNH), Cienfuegos; 22: Paratipo (USNM), Cienfuegos; 23: Holotipo (MNCN), Cienfuegos; 24: Paratipo (CER), Cienfuegos; 25, 26: Protoconcha, Paratipos (CER). Escalas, conchas, 1,0 mm; protoconchas, 0,1 mm.*

and the remainder uniformly dark brown. Teleoconch with about 4 whorls. Three strong spiral cords of similar size are present from the beginning of the teleoconch, crossed by 14-16 axial ribs that are narrower than the intermediate spaces. At the points of intersection there are small nodules of the same colour as the rest of the shell. The upper cord is a little smaller than the other two. Suture well marked. Aperture rounded, siphonal canal short and open. The colour is brown, a little darker at the suture, on the upper cord, and at the base of the protoconch.

**Remarks**: At the beginning of this study we considered the shells of *C. dominguezi* n. sp. to be *C. cynthia* Bartsch, 1911, because they agreed with the description of that species. Later a comparison was made to the type material of *C. cynthia* (USNM nº 226449). No holotype is present in the lot sent by the USNM, which consists of only 5 very similar shells, all of which are without protoconchs (Fig. 43). It was evident that the shell and the nodules of *C. dominguezi* are smaller, lacking the row of lighter, enlarged nodules present on the upper spiral cord on the last whorls of *C. cynthia*.

De Jong and Coomans (1988) were of the opinion that *C. cynthia* should be considered a junior synonym of *C. iota* (C. B. Adams, 1845). We think that the description of *C. iota* is too short and does not present enough details in order to separate it from other species. The lectotype of *C. iota* in MCZ (nº 186115), figured in Clench and Turner (1950) and examined by us, is a yellowish shell in very bad condition, lacking a protoconch and with the base eroded. *C. iota* is not conspecific with *C. cynthia* and should probably be considered *nomen dubium*.

*C. dominguezi* can be easily differentiated from the other brown species with three spiral cords at the beginning of the teleoconch: *C. academicorum* n. sp. reaches a greater length, is wider when compared with *C. dominguezi* shells of similar length, and has a brown protoconch with narrower lower whorls. *C. gemmulosum* is noticeably larger and wider and differs in colour, with more axial ribs on the last whorls of the teleoconch. *C. pseudomovilla* n. sp., *C. portoi* n. sp. and *C. movilla* have protoconchs with only 2 nuclear whorls. *C. aimen* n. sp. has the first two spiral cords closer together on the first whorls of teleoconch.

## *Cerithiopsis vanhyningi* Bartsch, 1918 (Fig. 20)

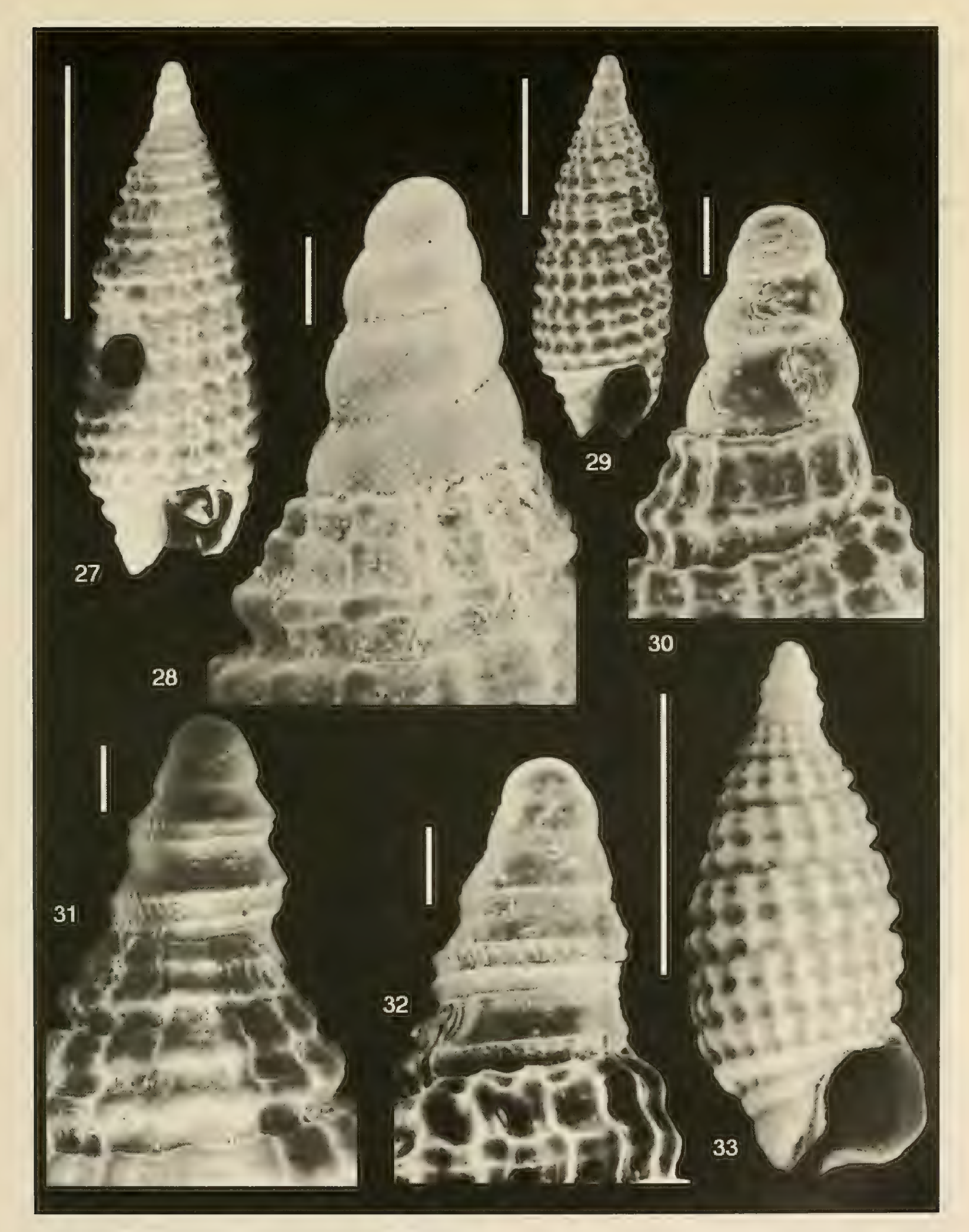
*Cerithiopsis vanhyningi* Bartsch, 1918. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 31: 135 [Type locality: Tampa Bay, Florida].

**Material examined**: U.S.A. (Florida): holotype and 2 paratypes (USNM nº 219017), Tampa Bay. Northern Cuba: 1 fragment from Jibacoa. Southern Cuba: 1 broken shell, 15 m, Cienfuegos Bay.

**Description**: See Bartsch (1918). It is important to note from the original description: "...mucronate white apex. Postnuclear whorls chestnut brown, the early ones a little lighter than the last, darkest on the base, the first marked by two slender spiral cords...".

The shells collected in Cuba are not perfect: one (Fig. 20) is broken at the base and the protoconch is not in good enough condition for SEM photography.

**Remarks**: The holotype lacks nuclear whorls, and the paratypes are in poor condition. Our shells are a little wider than the types, but otherwise similar. The protoconch appears similar to the protoconch on one of the paratypes. *C. vanhyningi* has been considered a synonym of *C. greenii* by Abbott (1974), but we found them to be very different. *C. greenii* has a straighter profile, with three spiral cords on the first whorls of the teleoconch. The upper two rows of no-




Figures 27-30. *Cerithiopsis aimen*. 27: Paratype (AMNH), Cienfuegos; 28: Protoconch, Paratype (AMNH); 29: Holotype (MNCN), Cienfuegos; 30: Protoconch, Holotype (MNCN). Figures 31-33. *Cerithiopsis prieguei*. 31: Protoconch, Holotype (MNCN); 32: Protoconch, Paratype (CER), Marianao Beach, La Habana; 33: Holotype (MNCN), Marianao Beach, La Habana. Scale bars, shells, 1.0 mm; protoconches, 0.1 mm.

*Figuras 27-30.* Cerithiopsis aimen. *27: Paratipo (AMNH), Cienfuegos; 28: Protoconcha, Paratipo (AMNH); 29: Holotipo (MNCN), Cienfuegos; 30: Protoconcha, Holotipo (MNCN). Figuras 31-33.* Cerithiopsis prieguei. *31: Protoconcha, Holotipo (MNCN); 32: Protoconcha, Paratipo (CER), Playa Marianao, La Habana; 33: Holotipo (MNCN), Playa Marianao, La Habana. Escalas, conchas, 1,0 mm; protoconchas, 0,1 mm.*

dules are close, but on *C. vanhyningi* they are almost fused.

Comparison of our shells to the other similar brown species with white protoconchs shows distinct differences: *C. iontha* has a paucispiral protoconch; *C. fusiforme* has the two upper cords on the teleoconch close but separated. *C. greenii* has a more uniformly brown colour and the lower spiral cord is further from suture. *C. aimen* n. sp. has a sculptured protoconch.

## *Cerithiopsis academicorum* n. sp. (Figs. 21, 22, 23, 24, 25 and 26)

**Material examined**: Northern Cuba: 2 shells and 2 fragments, 5 m, Jibacoa; 1 shell, La Habana. Southern Cuba: 6 specimens and 12 shells, between 15 and 40 m, outside of the Cienfuegos Bay; 2 shells, 15 m, Cayo Matías, Los Canarreos Archipelago.

**Type material**: From Cienfuegos (type locality). Holotype (Fig. 23), of 4 mm in MNCN (nº 15. 05/17219); 1 paratype in each of the collections of AMNH (nº 226503), BMNH, CFG, IES, MNHN, USNM, ZMA, and 7 in the CER.

**Etymology**: Named after the members who work in the Academia de Ciencias de Cuba, in La Habana.

**Description**: Shell (Figs. 21, 22, 23 and 24) turriform, pointed. Protoconch (Figs. 25 and 26) without any sculpture, uniformly brown, usually with 4 $^{1}/_{4}$ whorls but sometimes with only a little more than 3 whorls. Teleoconch with about 8 whorls which begin with three similar spiral ridges, crossed by 14-18 axial ribs on the first whorls and 20-22 on the final ones. At the points of intersection there are small nodules, and these are a little lighter than the colour of the shell. Nodules on the upper cord are slightly smaller than those on the other cords, except on the body whorl. This upper spiral cord is nearer to the middle one than the middle is to the lower. The suture is well marked. Aperture somewhat pyriform, siphonal canal short and open. Colour brown, in some shells slightly darker at the suture and on the upper spiral cord.

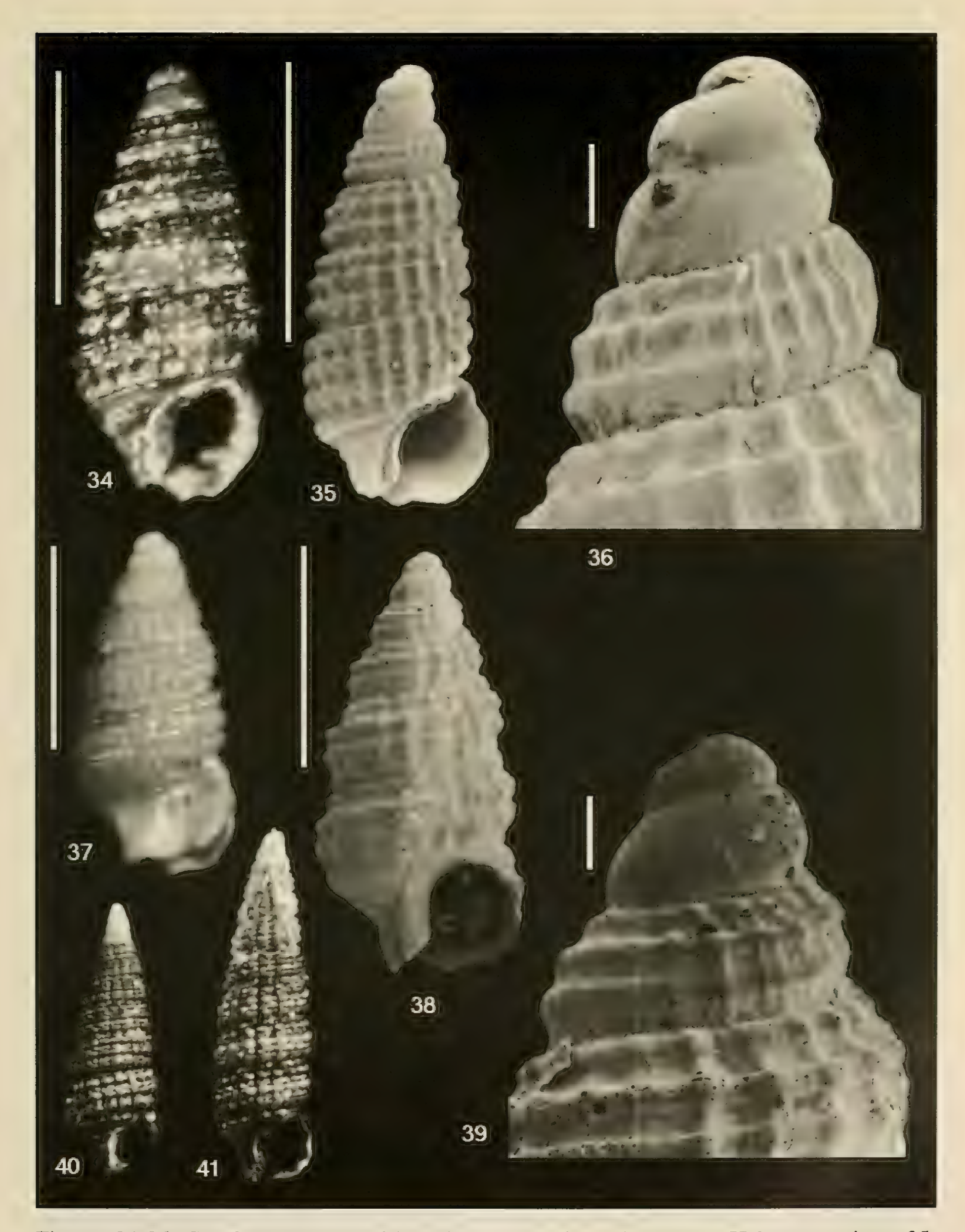
Some specimens were collected alive. Animal dark, ash-coloured, slightly translucent, with the eyes partly surrounded by a small area of white.

**Remarks**: Our first impression was that the present species should be included in the taxon *C. greenii*, because most of its characters corresponded to the original description and figure of that species. But after close study it was noticed that it is different from the lectotype of *C. greenii*, and some differences from the original description were found: *C. academicorum* is smaller, rarely reaching 12 whorls including the protoconch, and never (in our material) more than 4 mm in length; colour brown, but consistently banded at the suture with darker colour that also extends to the area of the upper cord; the protoconch is consistently brown and not "nearly white and pearly"; *C. greenii* has larger nodules on the third spiral cord, which is not as close to the suture.

*C. dauca* Olsson and Harbison, 1953 also has three spiral cords from the beginning of the teleoconch, but the first two cords are closer together. *C. maisana* Olsson and Harbison, 1953 is smaller, with larger nodules.

*C. cynthia* has larger nodules at the intersecting points of ribs and cords as opposed to the very small nodules on *C. academicorum*. *C. vanhyningi* has a white protoconch, and the two upper spiral cords of the teleoconch are closer together. *C. fusiforme* also has the upper cords of the teleoconch different and has a white protoconch. *C. pseudomovilla* and *C. iontha* have paucispiral protoconchs. *C. gemmulosum* has a higher number of axial ribs on the final whorls. *C. virginica* has a white protoconch and larger nodules at the points of intersection, especially on the penultimate whorl.

Some of our shells (Fig. 26) have fewer protoconch whorls, which may be a variable characteristic of this species.




Figures 34-36. *Cerithiopsis portoi*. 34: Holotype (MNCN), Jibacoa, La Habana province; 35: Paratype (AMNH), Jibacoa, La Habana province; 36: Protoconch, Paratype (AMNH). Figures 37-39. *Cerithiopsis fuscoflavus*. 37: Holotype (MNCN), Jibacoa, La Habana province; 38: Paratype (CER), Jibacoa, La Habana province; 39: Protoconch, Holotype (MNCN). Figures 40-41. *Cerithiopsis* sp., Los Canarreos. Scale bars, shells, 1.0 mm; protoconches, 0.1 mm.
*Figuras 34-36.* Cerithiopsis portoi. *34: Holotipo (MNCN), Jibacoa, provincia de La Habana; 35: Paratipo (AMNH), Jibacoa, provincia de La Habana; 36: Protoconcha, Paratipo (AMNH). Figuras 37-39.* Cerithiopsis fuscoflavus. *37: Holotipo (MNCN), Jibacoa, provincia de La Habana; 38: Paratipo (CER), Jibacoa, provincia de La Habana; 39: Protoconcha, Holotipo (MNCN). Figuras 40-41.* Cerithiopsis *sp., Los Canarreos. Escalas, conchas, 1,0 mm; protoconchas, 0,1 mm.*

## *Cerithiopsis aimen* n. sp. (Figs. 27, 28, 29 and 30)

**Material examined**: Southern Cuba: 2 shells, 42 m, Punta Tamarindo and 4 shells from sediment from the middle of the Cienfuegos Bay; 1 shell from Cayo Cantiles, Los Canarreos Archipelago.
**Type material**: Holotype (Figs. 29 and 30) from Cienfuegos Bay (type locality) of 2.5 mm in MNCN (nº 15.05/17220); 1 paratype in AMNH (nº 226504), IES and 4 in CER.
**Etymology**: The species is named after AIMEN (Asociación de Investigación Metalúrgica del Noroeste), Vigo, Spain, acknowledging the cooperation received from this institution.

**Description**: Shell (Figs. 27 and 29) oval fusiform, sharp. Protoconch (Figs. 28 and 30) smooth with 3 $^1/_2$ rounded whorls. Teleoconch with 5-6 whorls, each with three spiral cords crossed by axial ribs with nodules at the points of intersection. The two upper cords are very close but not fused. The upper and lower cords appear at same time at the beginning of the teleoconch, with the central cord subsequently forming between them (Fig. 30). The spiral cords are regularly spaced, numbering 6 on the body whorl, with the lower cord fused to the siphonal canal. Aperture rounded. Siphonal canal short and open. Protoconch white and teleoconch brown with a darker suture.

**Remarks**: The shell of *C. aimen* is very similar to that of *C. fusiforme* but is smaller, and the two can be separated by the sculpture on the first whorl of the teleoconch. On *C. aimen* there are two spiral cords at the beginning of the teleoconch (the 1st and the 3rd), the second appearing between those in the next quarter of the whorl; on the other hand, *C. fusiforme* has three spiral cords at the beginning with a similar distance between them. Also the upper two cords are fused on the second and third whorls of the teleoconch in *C. fusiforme* and not in *C. aimen*, although they are close. *C. aralia* Olsson and Harbison, 1953 has the second and third spiral cords at the beginning of the teleoconch, with the first spiral appearing on the third whorl. *C. brassica* Olsson and Harbison, 1953 has the two cords closer at the beginning of the teleoconch. *C. virginica* Henderson and Bartsch, 1914 has the protoconch wider with fewer whorls, and the spiral cords have fewer but larger nodules.

## *Cerithiopsis prieguei* n. sp. (Figs. 31, 32, 33, 44 and 45)

**Material examined**: Northern Cuba: 9 specimens and 5 shells, 2 m, Marianao Beach, La Habana; 6 shells, 5 m, Jibacoa. Southern Cuba: 1 shell, 15 m, Cayo Diego Pérez, Los Canarreos Archipelago; 8 specimens and 5 shells, 15 m, Rancho Luna; 5 shells, 42 m, Punta Tamarindo and 7 shells, 25 m, Cienfuegos Bay.
**Type material**: Marianao Beach, La Habana (type locality): Holotype (Fig. 33) of 2.2 mm, in MNCN (nº 15.05/17221); one paratype in each of the collections of AMNH (nº 226505), BMNH, CFG, IES, MNHN, UNMS, ZMA, and 4 in the CER.
**Etymology**: Named for Armando Priegue, Director of the AIMEN, for his help in our malacological research.

**Description**: Shell (Figs. 33, 44 and 45) small, fusiform, the apex sharp. Protoconch (Figs. 31 and 32) white, with four whorls. Above the suture of the second whorl are two close cords that become separated on the subsequent whorls. The two cords are noded and the upper one has small, incomplete, oblique axial ribs. There are some very small tubercles in the channel below the suture. Teleoconch with 4 to 5 whorls. From the beginning there are three spiral cords crossed by axial ribs; the upper two are close, almost fused into one, and they begin to separate between the 3rd and 4th whorls. There are five cords on the body whorl, with interspaces of similar width. Aperture ovoid, with a shallow anal si-

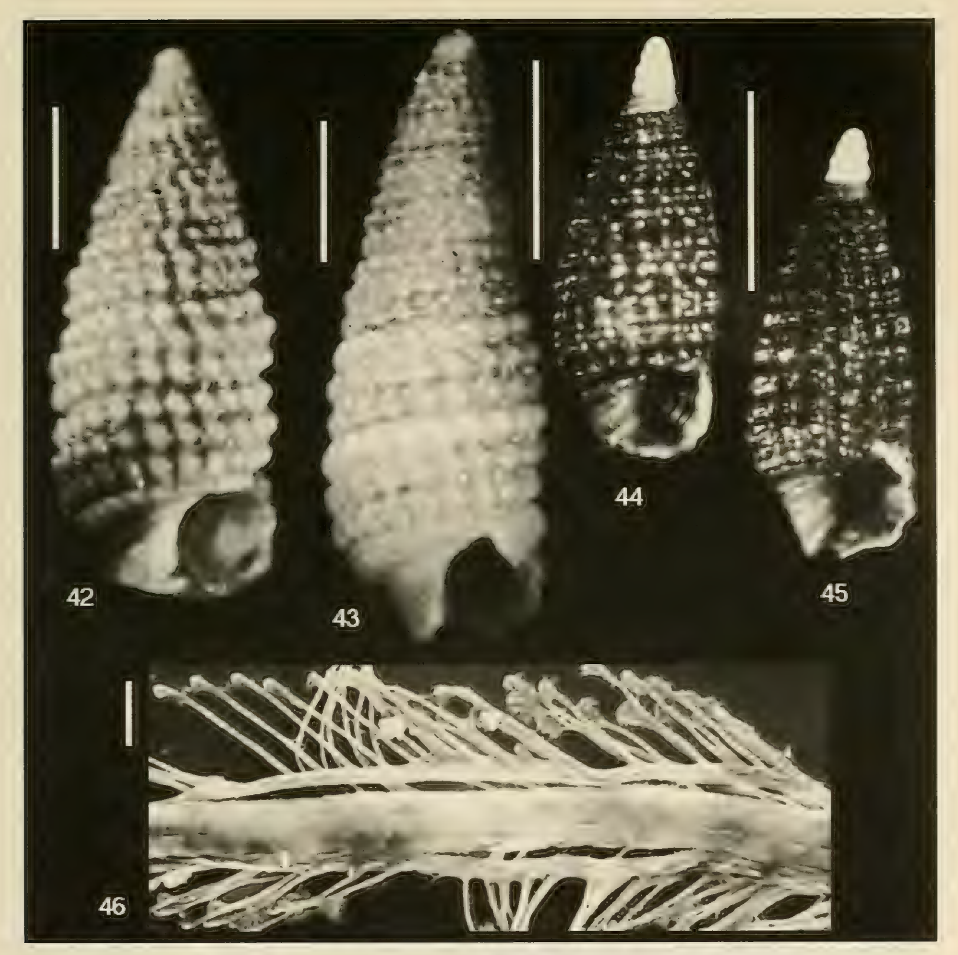



Figure 42. *Cerithiopsis movilla*. Holotype (USNM). Figure 43. *Cerithiopsis cynthia*. Paratype (USNM). Figures 44-46. *Cerithiopsis prieguei*. 44, 45: Marianao Beach, La Habana; 46: Radula. Scale bars, shells, 1.0 mm; radula, 0.01 mm.

*Figura 42*. Cerithiopsis movilla. *Holotipo (USNM). Figura 43*. Cerithiopsis cynthia. *Paratipo (USNM). Figuras 44-46*. Cerithiopsis prieguei. *44, 45: Playa Marianao, La Habana; 46: Rádula. Escalas, conchas, 1,0 mm; rádula, 0,01 mm.*

nus and a short siphonal canal that is open and somewhat curved.

Soft parts blackish, with a white area surrounding the eyes and forming a line between them on the dorsal part of the head. Tentacles white, but frequently with a black internal line.

Some specimens had the anterior dorsal part of the foot white. Radula (Fig. 46) with very elongated marginal teeth ending in 5-6 cusps.

**Remarks**: This species is close to *C. fusiforme*, but the latter usually has a smooth protoconch; also, *C. fusiforme* has three spiral cords at the beginning of the teleoconch, while *C. prieguei* begins with two, the upper one being formed by the fusion of two, which are separated later.

*C. aimen* and *C. virginica* can be distinguished by the smooth protoconch and by the first and third cords at the beginning of the teleoconch. *C. aralia* has

the second and third spiral cords at the beginning, with the first cord appearing on the third whorl. *C. brassica* has the two cords at the beginning of the teleoconch closer together. *C. vanhyningi* has a smooth protoconch.

## *Cerithiopsis portoi* n. sp. (Figs. 34, 35 and 36)

**Material studied**: Northern Cuba: 5 shells, 5 m, Jibacoa. Southern Cuba: 1 shell, 15 m, Cayo Cantiles, Los Canarreos Archipelago; 2 shells, 56 m, Faro de los Colorados, Cienfuegos.
**Type material**: Holotype (Fig. 35) from Jibacoa (type locality) of 1.7 mm in the MNCN (nº 15.05/17222); one paratype in each of the collections of AMNH (nº 226506), BMNH, CFG, IES and three in CER.
**Etymology**: Named for Enrique Porto of AIMEN for his help with the SEM photography.

**Description**: Shell (Figs. 34 and 35) small, fusiform, with the apex not very acute. Protoconch (Fig. 36) brown, with the first whorl sometimes lighter, and with 2 to 2 $^1/_2$ smooth and rounded whorls. Teleoconch of 4 whorls. Three spiral cords are similar in size from the beginning, the second being a little more prominent. They are separated by equal spaces and crossed by axial ribs. The axial ribs number between 16 and 20 per whorl, even on the first one. Two more spiral cords appear on the body whorl, and these are less noded. Aperture ovoid, with a shallow anal sinus and a short open siphonal canal. Columellar lip well defined. Colour brown, a little darker on the upper nodulous cord.

**Remarks**: The differences from similar small brown species with a short protoconch are: *C. pseudomovilla* and *C. movilla* are bigger, with more whorls, and initially with fewer axial ribs. *C. iontha* has a white protoconch and fewer cords at the base. *C. fuscoflavus* n. sp. is very differently coloured, with the axial ribs more attenuated. The rest of the brown species from the Caribbean have multispiral protoconchs.

## *Cerithiopsis fuscoflavus* n. sp. (Figs. 37, 38 and 39)

**Material studied**: Northern Cuba: 8 shells with protoconchs, some of them with the last whorl broken, from sediment, 5 m, Jibacoa (type locality).
**Type material:** Holotype (Fig. 37) of 1.7 mm in the MNCN (nº 15.05/18008); one paratype in the AMNH (nº 226508), IES, ZMA and 4 in CER.
**Etymology**: Named after the colour of the teleoconch.

**Description**: Shell (Figs. 37 and 38) small, ovoid elongated, with a blunt apex. Protoconch (Fig. 39) white and with a little more than one smooth rounded whorl. Teleoconch with 3 $^1/_2$ whorls. There are three spiral cords at the beginning of the teleoconch, but a small additional cord forms later near the suture. About 20 very attenuated axial ribs per whorl. Two additional less noded spiral cords appear on the body whorl. Aperture ovoid, with a shallow anal sinus and with a short and very open siphonal canal. Columellar lip not prominent. The colour is yellowish, with the upper nodulous cord light brown.

**Remarks**: *C. fuscoflavus* n. sp. can be differentiated from other species with a short protoconch by the following characters: all others have more prominent axial ribs; *C. pseudomovilla* and *C. movilla* are dark brown, and their protoconchs have 2 whorls; *C. iontha* is bigger, is dark brown and has a white protoconch with at least 2 whorls; *C. portoi* is darker, with three spiral cords on all the whorls of the teleoconch and a protoconch of 2 whorls, and with its columellar callus strong.

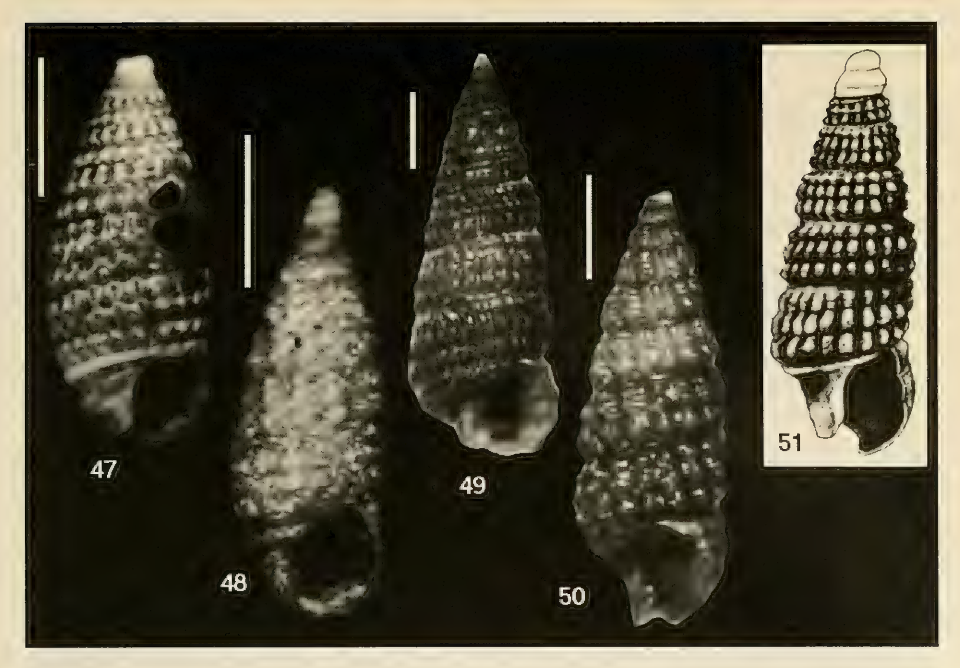



Figure 47. *Cerithiopsis fusiforme*. Holotype (MCZ). Figure 48. *Cerithiopsis virginica*. Holotype (USNM). Figure 49. *Cerithiopsis gemmulosum*. Holotype (MCZ). Figure 50. *Cerithiopsis greenii*. Lectotype (MCZ). Figure 51. *Cerithiopsis iontha*. Syntype illustrated in the original description. Scale bars 1.0 mm.

*Figura 47.* Cerithiopsis fusiforme. *Holotipo (MCZ). Figura 48.* Cerithiopsis virginica. *Holotipo (USNM). Figura 49.* Cerithiopsis gemmulosum. *Holotipo (MCZ). Figura 50.* Cerithiopsis greenii. *Lectotipo (MCZ). Figura 51.* Cerithiopsis iontha. *Sintipo ilustrado en la descripción original. Escalas 1,0 mm.*

## *Cerithiopsis* sp. (Figs. 40 and 41)

**Material examined**: Southern Cuba: 2 shells, 10 m, Bocas Alonso, Los Canarreos Archipelago.

**Description**: Protoconch brown with 4 1/2 whorls. Teleoconch with 6 and 9 whorls on the shells studied. Two spiral cords are present at the beginning of the teleoconch, immediately followed by a third. The interspaces are of similar width. Dark brown colour with the suture a little darker. Nodules at the intersection of ribs and cords prominent and crowded, with a steely colour. The second spiral cord can be lighter.

**Remarks**: The two shells collected (Figs. 40 and 41) are imperfect, one with the protoconch eroded and the other with the aperture broken. Not enough material was studied to permit a complete description as a new species.

*Cerithiopsis* sp. can be differentiated from *C. academicorum* by its smaller size and narrower profile, having only two spiral cords at the beginning of the teleoconch. *C. greenii* and *C. virginica* are bigger and wider, have fewer axial ribs and larger nodules. *C. fusiforme* is bigger and has the two upper cords very close together on several whorls. *C. gemmulosum* is bigger, wider and of more uniform colour, with the nodules more separated from one spiral cord to the next. *C. cynthia* has larger nodules, the upper nodulous cord being lighter on the two final

whorls. *C. prieguei* is more ovoid, with a sculptured protoconch. *C. vanhyningi* is wider, with a different profile, and with the first two spirals closer together.

## CONCLUSIONS

Key to the Cerithiopsidae of Cuba with brown teleoconchs:

1 -protoconch white (at least at the apex) . . . . . . . . 2
-protoconch brown . . . . . . . . 8

2 - protoconch white in the upper middle section and brown below . . *C. dominguezi* n. sp.
- protoconch wholly white . . . . . . . . 3

3 - protoconch with less than 3 whorls . . . . . . . . 4
- protoconch with 3 or more whorls . . . . . . . . 5

4 - protoconch with a little more than 1 whorl. Shell yellowish . . . . *C. fuscoflavus* n. sp.
- protoconch with 2 whorls or a little more. Shell golden brown . . . . . . . *C. iontha*

5 - protoconch with distinct spiral sculpture . . . . . . . . *C. prieguei* n. sp.
- protoconch without distinct or consistent spiral sculpture . . . . . . . . 6

6 - two cords on the upper whorl of the teleoconch . . . . . . . . *C. vanhyningi*
- three cords on the first whorl . . . . . . . . 7

7 - two upper spiral cords visible on the first whorl of the teleoconch, fused on the next whorls and separated on the final one . . . . . . . . *C. fusiforme*
- the 1st and 3rd cords begin on the first whorl, the 2nd appearing later. Subsequently the two upper cords are close but not fused . . . . . . . . *C. aimen* n. sp.

8 - protoconch with only two whorls . . . . . . . . 9
- protoconch with more than three whorls . . . . . . . . 10

9 - protoconch light brown to cream; shell banded light brown . . . . . . *C. portoi* n. sp.
- protoconch and teleoconch uniformly dark brown . . . . . . *C. pseudomovilla* n. sp.

10- teleoconch with more than 28 axial ribs on the body whorl . . . . . *C. gemmulosum*
- teleoconch with less than 23 axial ribs on the body whorl . . . . . . . . 11

11- shell slender, darker at the suture, with lighter nodules. Two cords at the beginning of the teleoconch . . . . . . . . *Cerithiopsis* sp.
- shell relatively wide, colour uniformly dark brown, with three cords at the beginning of the teleoconch . . . . . . . . 12

12- nodules of similar size and suture without a distinct cord . . . *C. academicorum* n. sp.
- suprasutural cord with bigger nodules, and a smooth cord at the suture . . . *C. greenii*

## ACKNOWLEDGEMENTS

We are indebted to the persons and institutions that allowed us to examine the type material necessary for this work: Alan R. Kabat (USNM), the late Walter S. Sage (AMNH), José Templado (MNCN) and to Angel Luque (Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Madrid) for the loan of material and assistance with bibliographic information; Raúl Fernández Garcés of Cienfuegos (Cuba) who collected part of the material; Armando Priegue, Enrique Porto and Manuel Domínguez (AIMEN, Vigo) for the SEM photographs; Angel Guerra (Investigaciones Marinas, Vigo) for his help with the optical photography; Kevin Pumple for his corrections to the English manuscript; Ángel Luque and José Templado, the patient referees of this manuscript, for their corrections and comments; Colin Redfern, for his opinions and suggestions on the final version.

## BIBLIOGRAPHY


ABBOTT, R. T., 1974. *American Seashells.* Van Nostrand Reinhold Co., New York, 663 pp., 23 pls.

ADAMS, C. B., 1839. Observations on some species of marine shells of Massachusetts, with descriptions of five species. *Boston Journal of Natural History*, 2: 262-288.

ADAMS, C. B., 1850a. Description of supposed new species of marine shells which inhabit Jamaica. *Contributions to Conchology*, 4: 56-68.

ADAMS, C. B., 1850b. Description of supposed new species of marine shells which inhabit Jamaica. *Contributions to Conchology*, 4: 109-123.

BARTSCH, P., 1911. New marine mollusks from Bermuda. *Proceedings of the United States National Museum*, 41: 303-306, pl. 28.

BARTSCH, P., 1918. A new marine mollusk from the genus *Cerithiopsis* from Florida. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 31: 135-136.

CLENCH, W. J. AND TURNER, R. D., 1950. The Western Atlantic marine mollusks described by C. B. Adams. *Occasional Papers on Mollusks*, 1 (15): 233-403.

DALL, W. H., 1892. Contributions to the Tertiary Fauna of Florida with special reference to the Miocene Silex-beds of Tampa and the Pliocene beds of the Caloosahatchie River. *Transactions of the Wagner Free Institute of Science, Philadelphia*, 3 (2): 219-446, pls. 18-23.

DALL, W. H., 1909. Contribution to the Tertiary paleontology of the Pacific Coast. 1. The Miocene of Astoria and Coos Bay, Oregon. *United States Geological Survey, Professional Paper*, 59: 1-100, 3 pls.

DALL, W. H., 1913. On a brackish water Pliocene fauna of the Southern coastal plain. *Proceedings of the United States National Museum*, 46: 225-237, pls. 20-22.

DALL, W. H., 1915. A monograph of the molluscan fauna of the Orthaulax pugnax zone of the Oligocene of Tampa, Florida. *United States National Museum Bulletin*, 90: 1-153, 13 pls.

DALL, W. H., 1916. A contribution to the invertebrate fauna of the oligocene beds of Flint River, Georgia. *Proceedings of the United States National Museum*, 51: 487-524, pls. 83-88.

DALL, W. H., 1927. Small shells from dredgings off the southeast coast of the Unites States by the United States Fisheries steamer "Albatross" in 1885 and 1886. *Proceedings of the United States National Museum*, 70 (18): 1-134.

DALL, W. H. AND BARTSCH, P., 1911. New species of shells from Bermuda. *Proceedings of the United States National Museum*, 40: 277-288, pl. 35.

DE JONG, K. M. AND COOMANS, H. E., 1988. *Marine gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire.* E. J. Brill, Leiden, 261 pp., 47 pls.

HENDERSON, J. B. AND BARTSCH, P., 1914. Littoral marine mollusks of Chincoteague Island, Virginia. *Proceedings of the United States National Museum*, 47: 411-121, pls. 13-14.

LEAL, J. H., 1991. Marine prosobranch gastropods from oceanic islands off Brazil. Dr. W. Backhuys/U. B. S., Oegstgeest, 419 pp.

NOWELL-USTICKE, G. W., 1959. *A check list of the marine shells of St. Croix U. S. Virgin Islands with random annotations.* Lane Press, Burlington, Vermont, 90 pp., 4 pls.

NOWELL-USTICKE, G. W., 1969. *A supplementary list of new shells of St. Croix.* Livingston Publishing Co., Wynnewood, Pa., 32 pp., 6 pls.

OLSSON, A. A. AND HARBISON, A., 1953. Pliocene Mollusca of Southern Florida. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Monograph* 8. 1990 reprint from The Shell Museum and Educational Foundation, Inc. Sanibel Is. 459 pp., 65 pls.

ROLÁN, E. AND ESPINOSA, J., 1992a. La familia Cerithiopsidae H. y A. Adams, 1853 (Mollusca, Gastropoda) en la isla de Cuba. 1. El género *Retilaskeya* Marshall, 1978. *Publicações Ocasionais da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 16: 39-44.

ROLÁN, E. AND ESPINOSA, J., 1992b. La familia Cerithiopsidae H. y A. Adams, 1853 (Mollusca, Gastropoda) en la isla de Cuba. 2. El género *Horologica* Laseron, 1956. *Publicações Ocasionais da Sociedade Portuguesa de Malacologia*, 16: 45-50.

ROLÁN, E. AND FERNANDES, F., 1990. The genus *Seila* A. Adams, 1861 (Mollusca, Gastropoda, Cerithiopsidae) in the Atlantic Ocean. *Apex*, 5 (3/4): 17-30.

WARMKE, G. L. AND ABBOTT, R. T., 1961. *Caribbean Seashells.* Livingston Publishing Co., Wynnewood, Pennsylvania, 348 pp., 43 pls.


Recibido el 14-III-1994
Aceptado el 8-X-1995

Publicado en enero de 1996

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

• La revista IBERUS publica artículos de fondo, notas y monografías que versen sobre cualquiera de los aspectos relacionados con la Malacología. Se entiende por artículo un trabajo de investigación de más de 5 páginas de texto, mecanografiadas, incluidas láminas, gráficos y tablas. Las notas son trabajos de menor extensión. Las monografías son trabajos sobre un tema único, de extensión superior a las 50 páginas de la revista y que serán publicadas como un suplemento de IBERUS. Los autores interesados en publicar monografías deberan ponerse previamente en contacto con el Editor de Publicaciones. Se entiende que el contenido de los manuscritos no ha sido publicado ni se publicará en otra parte ni en su totalidad ni resumido.

• Los manuscritos, así como toda la correspondencia relacionada con los mismos, deberán ser remitidos a: Dr. Ángel A. Luque del Villar, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España.

• El texto del trabajo podrá estar redactado en cualquier lengua culta moderna.

• En los trabajos que superen las 20 páginas, cada página de exceso será abonada por el(los) autor(es) a precio de coste.

• Los artículos, notas y monografías deberán presentarse mecanografiadas sobre DIN A-4, por una sola cara a doble espacio (incluyendo referencias, pies de figura y tablas), con al menos 3 centímetros de margen por cada lado. Los trabajos se entregarán por triplicado (original y dos copias). En caso de autoría compartida, uno de los autores deberá hacerse responsable de toda la correspondencia.

• Los manuscritos se presentarán de acuerdo al siguiente esquema:

*Primera página*. Deberá incluir un título conciso, pero sugerente del contenido del trabajo, así como de una traducción al inglés del mismo (si el artículo no está escrito en inglés). Cuando sea presiso deberá incluir referencia a familia o táxones superiores. A continuación figurarán, por este orden, el nombre y apellidos completos del autor o autores, las direcciones completas de los mismos, y un resumen del trabajo y su traducción al inglés. Dicho resumen deberá sintetizar, en conjunción con el título, tanto los resultados como las conclusiones del artículo; se sugiere una extensión de 100 a 200 palabras. El resumen deberá estar seguido de una lista de palabras clave también con su versión inglesa para su inclusión en los bancos de datos internacionales.

*Páginas siguientes*. Incluirán el resto del artículo que debe dividirse en secciones precedidas por breves encabezamientos. Siempre que sea posible, se recomienda seguir el siguiente esquema: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Si se emplean abreviaturas no habituales en el texto, deberán indicarse tras el apartado de Material y Métodos.

• Las notas breves deberán presentarse de la misma forma pero sin resumen.

• Deberán evitarse notas a pie de página y referencias cruzadas. Deberán respetarse estrictamente los Códigos Internacionales de Nomenclatura Zoológica y Botánica (últimas ediciones). Cuando un táxon aparezca por primera vez deberá citarse su autor y fecha de su descripción. En el caso de artículos sistemáticos, cuando se den las sinonimias de los taxones, éstas deberán citarse COMPLETAS, incluyendo en forma abreviada la publicación donde fueron descritas, y la localidad tipo si es conocida entre corchetes, según el siguiente esquema (préstese especial cuidado a la puntuación):

***Dendrodoris limbata* (Cuvier, 1804)**
Sinonimias
*Doris limbata* Cuvier, 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Localidad tipo: Marsella].
*Doris nigricans* Otto, 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

Dichas referencias no deberán incluirse en la lista de Bibliografía si es la única vez que se nombran en el texto. Si se incluyen una lista completa de referencias de un taxon inmediatamente tras éste, deberá seguirse el mismo esquema (sin incluir en Bibliografía las referencias que no se mencionen en otro lugar del texto).

• Sólo los nombres en latín y los de taxones genéricos y específicos deberán llevar subrayado sencillo o preferentemente ir en cursiva. En ningún caso deberá escribirse una palabra totalmente en letras mayúsculas, ni siquiera el Título. Las unidades a utilizar deberán pertenecer al Sistema Métrico Decimal, junto con sus correctas abreviaturas. En artículos escritos en castellano, en los números decimales sepárese la parte entera de la decimal por una coma inferior (,), NUNCA por un punto (.) o coma superior (').

• Las referencias bibliográficas irán en el texto con minúsculas o versalitas: Fretter y Graham (1962) o FRETTER Y GRAHAM (1962). Si son más de dos autores se deberán citar todos la primera vez que aparecen en el texto [Smith, Jones y Brown (1970)] empleándose *et al.* las siguientes veces [Smith *et al.* (1970)]. Si un autor ha publicado más de un trabajo en un año se citarán con letras: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). No deberá emplearse *op. cit.* La lista

de referencias deberá incluir todas las citas del texto y sólo éstas, ordenadas alfabéticamente. Se citarán los nombres de todos los autores de cada referencia, sea cual sea su número. Los nombres de los autores deberán escribirse, en letras minúsculas o VERSALITAS. No deberán incluirse referencias a autores cuando éstos aparezcan en el texto exclusivamante como autoridades de un taxon. Los nombres de las publicaciones periódicas deberán aparecer COMPLETOS, no abreviados. Cuando se citen libros, dese el título, editor, lugar de publicación, nº de edición si no es la primera y nº total de páginas. Deberán evitarse referencias a Tesis Doctorales u otros documentos inéditos de difícil consulta. Síganse los siguientes ejemplos (préstese atención a la puntuación):

Fretter, V. y Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs.* Ray Society, London, 765 pp.

Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. En Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.

Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Las gráficas e ilustraciones deberán ser originales y presentarse sobre papel vegetal o similar, con tinta china negra y ajustado al formato de caja de la revista o proporcional a éste. Este formato es de 57 mm (una columna) o 120 mm (dos) de anchura y hasta 194 mm de altura, si bien se recomienda utilizar el formato a dos columnas. En caso de preparar figuras para que ocupen el total de una página se ruega ajustar su tamaño para que puedan caber los pies de figura bajo ella. Si han de incluirse gráficas de ordenador, deberán imprimirse con impresora laser sobre papel de buena calidad. Las fotografías, bien contrastadas y sin retocar, deberán ajustarse siempre a los tamaños mencionados. Al componer fotografías sobre una hoja, procúrese que los espacios entre ellas sean regulares y que estén debidamente alineadas. Téngase en cuenta que fotografías de distinto contraste en una misma página conlleva una pobre reproducción final. Las escalas de dibujos y fotografías deberán ser gráficas, y las unidades que se utilicen del sistema métrico decimal. Considérese la reducción que será necesaria a la hora de decidir el tamaño de las escalas o letras en las figuras, que no deberán bajar de los 2mm. En figuras compuestas, cada parte deberá etiquetarse con letras mayúsculas, el resto de las letras deberán ser minúsculas. No deberán hacerse referencias a los aumentos de una determinada ilustración, ya que éstos cambian con la reducción, emplear pues una escala gráfica. En su caso se recomienda la utilización de mapas con proyección UTM. Cada figura, gráfica o ilustración deberá presentarse en hojas separadas y con numeración arábiga (1, 2, 3,...), sin separar "Figuras" y "Láminas". Los pies de figura, en una hoja aparte, deberán acompañarse de su traducción al inglés. Utilícese el esquema siguiente:

Figura 1. *Neodoris carvi*. A: animal desplazándose; B: detalle de un rinóforo; C: branquia.

Las abreviaturas empleadas en las ilustraciones deberán incluirse en la hoja de pies de figura.

Los autores interesados en incluir láminas en color deberán abonarlas a precio de coste (30.000 ptas por página). Por lo demás deberán ajustarse a los mismos requisitos que los indicados para las figuras.

• Las Tablas se presentarán en hojas separadas, siempre con numeración romana (I, II, III,...). Las leyendas se incluirán en una hoja aparte acompañándose de una traducción al inglés. Deberán evitarse las tablas particularmente complejas. Se recomienda reducir el número y extensión de ilustraciones, láminas o tablas al mínimo necesario.

• Los artículos que no se ajusten a las normas de publicación serán devueltos al autor con las indicaciones de los cambios necesarios.

• El Comité Editorial comunicará al autor responsable del trabajo la fecha de recepción del trabajo, la fecha de envío a revisión. Cada original recibido será sometido a revisión por al menos dos investigadores. El Comité Editorial, a la vista de los informes de los revisores decidirá sobre la aceptación o no de cada manuscrito. El autor recibirá en cada caso copia de los comentarios de los revisores sobre su artículo. En caso de aceptación, el mismo Comité Editorial, si lo considera conveniente, podrá solicitar a los autores otras modificaciones que considere oportunas. Si el trabajo es aceptado, el autor deberá enviar una copia impresa del mismo corregida, acompañada por una versión en disco flexible (diskette), utilizando procesadores de texto en sus versiones de DOS o Macintosh. La fecha de aceptación figurará al final del artículo publicado.

• Las pruebas de imprenta serán enviadas al autor responsable, EXCLUSIVAMENTE para la corrección de erratas, y deberán ser devueltas en un plazo máximo de 15 días. Se recomienda prestar especial atención en la corrección de las pruebas.

• De cada trabajo se entregarán gratuitamente 50 separatas. Aquellos autores que deseen un número mayor, deberán hacerlo constar al devolver las pruebas de imprenta, y NUNCA POSTERIORMENTE. El coste de las separatas adicionales será cargado al autor.

# INSTRUCTIONS TO AUTHORS

• IBERUS publishes research papers, notes and monographs devoted to the various aspects of Malacology. Papers are manuscripts of more than 5 typed pages, including figures and tables. Notes are shorter papers. Monographs should exceed 50 pages of the final periodical, and will be published as Supplements. Authors wishing to publish monographs should contact the Editor. Manuscripts are considered on the understanding that their contents have not appeared or will not appeared, elsewhere in substantially the same or any abbreviated form.

• Manuscripts and correspondence regarding editorial matters must be sent to: Dr. Ángel A. Luque del Villar, Editor de Publicaciones, Laboratorio de Biología Marina, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, Spain.

• Manuscripts may be written in any modern language.

• When a paper exceeds 20 pages, extra pages will be charged to the author(s) at full cost.

• Manuscripts must be typed double spaced (including the references, figure captions and tables) on one side on A-4 (297x210 mm) with margins of at least 3 cm. An original and two copies must be submitted. When a paper has joint authorship, one author must accept responsability for all correspondence.

• Papers should conform the following layout:
*First page*. This must include a concise but informative title, with mention of family of higher taxon when appropriatte, and its English translation. It will be followed by all authors' names and surnames, their full adress(es), an abstract (and its English translation) not exceeding 200 words which summarizes not only contents but results and conclusions, and a list of Key Words (and their English translation) under which the article should be indexed.
*Following pages*. These should content the rest of the paper, divided into sections under short headings. Whenever possible the text should be arrangrd as follows: Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References. Unusual abreviations used in the text must be grouped in one alphabetic sequence after the Material and methods section.

• Notes should follow the same layout, without the abstract.

• Footnotes and cross-references must be avoided. The International Codes of Zoological and Botanical Nomenclature must be strictly followed. The first mention in the text of any taxon must be followed by its authority including the year. In systematic papers, when synonyms of a taxon are given, they must be cited IN FULL, including the periodical, in an abbreviate form, where they were described, and the type localities in square brackets when known. Follow this example (please note the punctuation):

***Dendrodoris limbata*** **(Cuvier, 1804)**
Synonyms
*Doris limbata* Cuvier, 1804, *Ann. Mus. H. N. Paris*, 4 (24): 468-469 [Type locality: Marseille].
*Doris nigricans* Otto, 1823, *Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Car.*, 10: 275.

These references must not be included in the Bibliography list, except if referred to elsewhere in the text. If a full list of references of the taxon is to be given immediately below it, the same layout should be followed (also excluding those nowhere else cited from the Bibliography list).

Only Latin words and names of genera and species should be underlined once or be given in *italics*. No word must be written in UPPER CASE LETTERS. SI units are to be used, together with their appropriate symbols. In Spanish manuscripts, decimal numbers must be separated with a comma (,), NEVER with a point (.) or upper comma (').

• References in the text should be written in small letters or SMALL CAPITALS Fretter & Graham (1962) or FRETTER & GRAHAM (1962). The first mention in the text of a paper with more than two authors must include all of them [Smith, Jones & Brown (1970)], thereafter use *et al.* [Smith *et al.* (1970)]. If an author has published more than one paper per year, refer to them with letters: (Davis, 1989a; Davis, 1989b). Avoid *op. cit.*

The references in the reference list should be in alphabetical order and include all the publications cited in the text but only these. ALL the authors of a paper must be included. These should be written in small letters or SMALL CAPITALS. The reference need not be cited when the author and date are given only as authority for a taxonomic name. Titles of periodicals must be given IN FULL, not abbreviated. For books, give the title, name of publisher, place of publication, indication of edition if not the first and total number of pages. Keep references to doctoral theses or any other unpublished documents to an absolute minimum. See the following examples (please note the punctuation):

Fretter, V. and Graham, A., 1962. *British Prosobranch Molluscs*. Ray Society, London, 765 pp.
Ponder, W. F., 1988. The Truncatelloidean (= Rissoacean) radiation - a preliminary phylogeny. In Ponder, W. F. (Ed.): Prosobranch Phylogeny, *Malacological Review*, suppl. 4: 129-166.
Ros, J., 1976. Catálogo provisional de los Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Miscelanea Zoologica*, 3 (5): 21-51.

• Figures must be original, in Indian ink on draughtsman's tracing paper. Keep in mind page format and column size when designing figures. These should be one column (57 mm) or two columns (120 mm) wide and up 194 mm high, or be proportional to these sizes. Two columns format is recomended. It is desirable to print figures with their legend below, so authors are asked to take this into account when preparing full page figures. If computer generated graphics are to be included, they must be printed on high quality white paper with a laser printer. Photographs must be of good contrast, and should be sumitted in the final size. When mounting photographs in a block, ensure spacers are of uniform width. Remember that grouping photographs of varied contrast results in poor reproduction. Take account of necessary reduction in lettering drawings; final lettering must be at least 2 mm high. In composite drawings, each figure should be given a capital letter; additional lettering should be in lower-case letters. A scale line is recomended to indicate size, magnification ratio must be avoided as it may be changed during printing. UTM maps are to be used if necessary. Figures must be submitted on separate sheets, and numbered with consecutive Arabic numbers (1, 2, 3,...), without separating 'Plates' and 'Figures'. Legends for Figures must be typed in numerical order on a separate sheet, and an English translation must be included. Follow this example (please note the punctuation):

Figure 1. *Neodoris carvi*. A: animal crawling; B: rinophore; C: gills.

If abreviations are to be used in illustrations, group them alphabetically after the Legends for Figures section.

Authors whising to publish illustrations in colour are expected to be charged with additional costs (30,000 ptas, 230 US$ per page). They should be submitted in the same way that black and white prints.

• Tables must be numbered with Roman numbers (I, II, III,...) and each typed on a separate sheet. Headings should be typed on a separate sheet, together with their English translation. Complex tables should be avoided. As a general rule, keep the number and extension of illustrations and tables as reduced as possible.

• Manuscripts that do not conform to these instructions will be returned for correction before reviewing.

• Authors submitting manuscripts will receive an acknowledgement of receipt, including receipt date, and the date the manuscript was sent for reviewing. Each manuscript will be critically evaluated by at least two referees. Based of these evaluations, the Editorial Board will decide on acceptance or rejection. Anyway, authors will receive a copy of the referees' comments. If a manuscript is accepted, the Editorial Board may indicate additional changes if desirable. Acceptable manuscripts will be returned to the author for consideration of comments and criticism; a finalized manuscript must then be returned to the Editor, together with a floppy disk containing the article written with a DOS or Macintosh word processor. Dates of reception and acceptance of the manuscript will appear in all published articles.

• Proofs will be sent to the author for correcting errors. At this stage no stylistic changes will be accepted. Pay special attention to references and their dates in the text and the Bibliography section, and also to numbers of Figures and Tables appearing in the text.

• Fifty reprints per article will be supplied free of charge. Additional reprints must be ordered when the page proofs are returned, and will be charged at cost. NO LATER orders will be accepted.

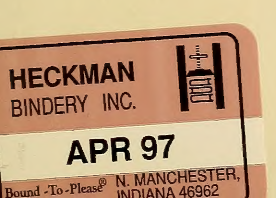
# *ÍNDICE*

***IBERUS*** **13 (2) 1995**



**Publicado en enero de 1996** **ISSN 0212-3010**




HECKMAN
BINDERY INC.
APR 97
Bound -To -Please® N. MANCHESTER,
INDIANA 46962

